Aus dem Anatomischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster-Westf.
Abteilungsvorsteher: Professor Dr. Kurz.

Die Achselhöhle des Schimpanse

mit 8 Abbildungen

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der hohen Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster-Westf.

zur Erlangung der Doktorwürde in der Medizin

vorgelegt von
Bernhard Kuhlmann
Assistenzarzt in Münster-Westf.

1935.

Druck von C. A. Hülswitt, Münster i. Westf., Schillerstraße 10.

Aus dem Anatomischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster-Westf.
Abteilungsvorsteher: Professor Dr. Kurz.

Die Achselhöhle des Schimpanse

mit 8 Abbildungen

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der hohen Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster-Westf.

zur Erlangung der Doktorwürde in der Medizin

vorgelegt von

Bernhard Kuhlmann

Assistenzarzt in Münster-Westf.

1935.

Druck von G. A. Hülswitt, Münster i. Westf., Schillerstraße 10.

Dekan: Professor Dr. Jötten

Berichterstatter: Professor Dr. Kurz

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Münster.

Die Achselhöhle des Schimpanse

von Wilhelm Kuhlmann

„Der kühnste Forschergeist hat in den wunderbaren Erscheinungen, welche die Entstehung der Organismen . . . darbieten, nur das Formelle auffassen, sicherstellen und festhalten können; in die Mysterien der letzten Ursache ist er nicht eingedrungen, und wird er auch nicht eindringen."
Josef Hyrtl.

In vorliegender Arbeit behandle ich descriptiv, topographisch und vergleichend anatomisch die Achselhöhle eines fünfjährigen männlichen Schimpanse, der im April 1934 im zoologischen Garten der Stadt Münster an einer Influenzapneumonie starb. Dem Entgegenkommen von Fräulein Peters, sowie der Herren Dr. Sachweh und Bungartz, Inspektor am hiesigen zoologischen Garten, ist es zu verdanken, daß dieses wertvolle Tier in frischem Zustand und unter Verzicht auf eine ausgiebige Sektion, die eine gute Konservierung unmöglich gemacht hätte, Herrn Professor Dr. Kurz zur weiteren Verwendung übergeben wurde. Die Leiche wurde im anatomischen Institut von der Arteria carotis aus mit Alkohol injiziert und war dabei so gut erhalten, daß, nachdem einige Tage später die Präparation vorgenommen wurde, selbst die kleinsten, eben mit bloßem Auge noch sichtbaren Venen der Achselhöhle mit geronnenem Blute gefüllt waren und eine so gut gehärtete Wand besaßen, daß die Gefäße, Arterien und Venen, ohne weitere Injektion mit gefärbtem Wachs zur Darstellung gelangen konnten. Es sollen in dieser Arbeit die Haut, die Luftsäcke, die Muskeln, Nerven, Arterien, Venen und Lymphknoten der Achselhöhle des Schimpanse näher untersucht und mit den entsprechenden Gebilden der beiden anderen anthropoiden Affen, des Orangs und des Gorillas, verglichen werden. Herr Professor Dr. Kurz hat die Präparation beider Achselhöhlen selbst übernommen und mir sodann das Präparat zur weiteren Verwendung überlassen. Herr Kunstmaler Scharf fertigte zwei farbige Aquarelle in Lebensgröße nach Lichtbildern an, sodaß naturgetreue Darstellung und richtige Größenverhältnisse gewährleistet sind. Für die mir vielfach gewährte Unterstützung, die mir bei der Ausarbeitung während eines längeren Zeitabschnittes im anatomischen Institut zu Teil wurde, möchte ich Herrn Prof. Dr. Kurz meinen herzlichsten Dank aussprechen, der auch Herrn Kunstmaler Scharf gebührt.

Wenn ich auf folgenden Blättern eine möglichst genaue Darstellung der verschiedenen Gebilde der Achselhöhle des Schimpanse gebe, so möge sie einen kleinen Beitrag dazu liefern, die Verwandtschaftsverhältnisse der drei großen anthropoiden Affen zueinander aufklären zu helfen. Leider wird das kostbare Material an anthropoiden Affen in oft geradezu unglaublicher, wenig zoologisches Denken verratender Weise vernachlässigt, wiewohl wir hinsichtlich einer genauen Kenntnis der verschiedenen Organsysteme, ihrer topographischen und vergleichend anatomischen Beziehungen sowie der Grenzen der Schwankungen bei den einzelnen Gattungen durchaus noch nicht mit wünschenswerter Klarheit unterrichtet sind, sodaß wir für verschiedene Organsysteme noch zu keiner bestimmten Norm für jede einzelne Gattung gelangt sind. Die Natur hat, gleichsam als wollte sie uns noch in letzter Stunde das Rätsel unserer eigenen menschlichen Herkunft enthüllen, in den drei menschenähnlichen Affen,

dem Gorilla, Orang und Schimpanse, einzigartige und unersetzliche Denkmäler hinterlassen, nach deren Vernichtung durch menschliche Bosheit und menschlichen Unverstand die Tierwelt einiger ihrer eigenartigsten Gestalten beraubt ist. Der Mensch hat dann die ihm nächst verwandten Formen für immer beseitigt, die allein, wie kein anderes Lebewesen der Erde mehr, im Stande sind, Licht auf seine Herkunft zu werfen. Wenn daher die holländische Regierung Schutzmaßnahmen zur Rettung des Orangs auf Sumatra und Borneo ergriffen hat und ihr darin jetzt die belgische Regierung zum Schutze des Gorillas in Afrika gefolgt ist, so sind das nicht hoch genug anzuerkennende Kulturtaten allerersten Ranges. Die belgische Regierung hat als Schutzgebiet für den Gorilla den 2000 qkm großen Landbezirk des Albert-Nationalparkes bereitgestellt, der sich an den Abhängen der noch tätigen Vulkane Nyiragongo und Nyamlagira im Innern Afrikas befindet, nach Süden durch den Kiwu-See und nach Westen von den Ausbuchtungen des Kongostromes begrenzt. Und da trotz aller Verbote weiterhin noch Karawanen von Großwildjägern anzutreffen waren, hat sich die belgische Regierung entschlossen, das gesamte Gebiet mit einem Polizeikordon zu umgeben.

Eine genaue Kenntnis der anthropoiden Affen ist indes nicht nur eine rein zoologische, sondern vor allem auch eine anthropologische Angelegenheit. Eine der wichtigsten Aufgaben der anthropologischen Wissenschaft ist es, Zeit, Ort und Art der Entstehung des Menschengeschlechtes zu erforschen. Es kann dabei keinem Zweifel unterliegen, daß den heutigen anthropoiden Affen ähnliche Formen die Vorläufer des Menschengeschlechtes gewesen sind. Wahrscheinlich haben sich in der Tertiärzeit anthropoide Affen in affenähnliche Menschen und schließlich in die verschiedenen Arten der Gattung Homo verwandelt, die durch den aufrechten Gang, die gegliederte Sprache und das voluminöse Gehirn charakterisiert erscheint. Der aufrechte Gang erfolgte auf Grund einer funktionellen und morphologischen Differenzierung der beiden Gliedmaßenpaare, wobei der Fuß aus einem Greiforgan in ein festeres Stativ für den Körper umgewandelt wurde. Damit vollzog sich eine Vereinfachung der Fußmuskulatur sowie eine Reduktion des Fußkelets, und mit der neuen Aufgabe der unteren Extremität als Stützorgan entwickelten sich mächtige Waden- und Gesäßmuskeln. Nachdem die Hand ihre ursprüngliche Funktion als Stützorgan aufgegeben hatte und reines Greiforgan geworden war, war die Möglichkeit zur Vervollkommnung ihrer Leistungsfähigkeit gegeben. Die nunmehr feiner organisierte Hand schuf im Verein mit dem inzwischen mächtig vergrößerten Gehirn die ersten einfachen Angriffs- und Verteidigungswaffen, und erst jetzt konnte der bisher mit einem tierischen Gebiß und einer herkulischen Muskulatur ausgerüstete Affenmensch einen Teil dieses schweren Rüstzeugs leichter gestalten. Denn der Intellekt ist nichts anderes und auch zu nichts anderem bestimmt, als, wie Muskulatur, Krallen und Zähne, als Waffe im Kampf ums Dasein zu dienen. Als die erste Waffe mittels des Verstandes erfunden war, konnten Zähne und Kiefer ihren Rückzug antreten. Eine neue Primatengattung, die Gattung Homo, war entstanden, für die das Wort des S o p h o k l e s gelten wird: „Nicht die breiten Schultern und die breiten Rücken schreiten hin auf sichrer Bahn; die Klugen nur erringen überall den Sieg.“ Soweit sind sich wohl die meisten Anthropologen hinsichtlich der Entstehung des Menschengeschlechtes einig; auch hinsichtlich der Tatsache, daß eine gewisse, wenn auch nicht direkte Verbindung zwischen menschenaffenähnlichen Formen und den heute lebenden Menschen im Pithecanthropus und Homo primigenius gegeben ist. Letzterer oder der Neandertalmensch wohnte in Höhlen und lebte als Jäger fast ausschließlich von Fleisch. Er war langschädelig wie der Gorilla, dem er auch sonst im Schädelbau, den mächtigen Ueberaugenhöhlenwülsten, der fliehenden Stirn, dem kinnlosen Unterkiefer und der möglicherweise schwarzen oder schwarzbraunen Haut glich. Einiges von der

Neandertalrasse ist vielleicht noch heute im Blut europäischer Völker erhalten geblieben. Der beste Schädel dieser Art, den Madison Grant je gesehen hat, „gehörte einem sehr gebildeten Professor in London an, der sich seines Wertes als Museumsprachtstück garnicht bewußt war. In der alten, schwarzen Zucht von Schottland erinnern die überhängenden Augenbrauen und die tiefliegenden Augen an diese Rasse. Neben anderen alten und primitiven Rassenüberbleibseln findet man nicht selten wilde, gorillaartige Beispiele von Steinzeitmenschen an der Westküste Irlands; sie sind leicht kenntlich an der großen Oberlippe, der rückenlosen Nase, den vorspringenden Augenbrauen mit langer buschiger Behaarung und dem wilden, trotzigen Aussehen. Die Schädelverhältnisse, die die Grundlage für diese Oberlippe bilden, die niedere Stirn und die Ueberaugenwülste sind sicherlich Neandertaler Merkmale. Die anderen Züge dieses irischen Typus sind vielen niederen Rassen gemeinsam. Das ist der Irländer der Karikatur, und dieser Typus fand sich sehr häufig in Amerika, als 1846 und in den folgenden Jahren die ersten irischen Auswanderer herüberkamen. Indessen scheint er in unserem Lande fast verschwunden zu sein."

Von großem Interesse ist die Tatsache, daß sich beim Menschen und den Menschenaffen die weiblichen Formen mehr den kindlichen nähern und daß die Kinder der Menschenaffen eine größere Menschenähnlichkeit als die erwachsenen Menschenaffen besitzen; das gilt vor allem auch für den Schädel und das Gesicht, da an ersterem beim erwachsenen männlichen Tier große Sagittal- und Transversalkämme zum Ursprung einer gewaltigen Kau- und Nackenmuskulatur vorhanden sind, während die Kiefer durch die mächtige Zahnbildung tierartig vorspringen und von gewaltigen Muskeln beherrscht werden. Beim Menschen übertreibt gleichsam die jugendliche Form noch den menschlichen Formtypus und entfernt sich dadurch noch weiter als die Form des Erwachsenen von den erwachsenen Menschenaffen. Bolk hat in seiner Schrift „Das Problem der Menschwerdung" (1926) auseinandergesetzt, daß der Mensch nichts anderes als ein geschlechtsreif gewordener Affenfetus sei; denn das ist das Stadium, auf dem der Gehirnteil des Schädels sehr stark, der Kieferteil dagegen sehr gering entwickelt ist. Diejenige Menschenart muß demgemäß die vollkommenste sein, welche am deutlichsten und längsten fetale Erscheinungen bewahrt. Je später ein Mensch zur Reife kommt und je mehr er kindliche und fetale Merkmale bewahrt, um so höher steht er. Auch das Genie, eigentlich die höchste Ausprägungsform des Menschen, besitzt vielfach kindliche Merkmale. „Das Ueberwiegen des cerebralen Nervensystems und der Intelligenz in der Kindheit, nebst dem Zurücktreten derselben im reifen Alter, erhält eine wichtige Erläuterung und Bestätigung dadurch, daß bei dem Tiergeschlechte, welches dem Menschen am nächsten steht, den Affen, dasselbe Verhältnis in auffallendem Grade stattfindet. Es ist allmählich gewiß geworden, daß der so höchst intelligente Orang-Utang, wenn herangewachsen, die große Menschenähnlichkeit des Antlitzes und zugleich die erstaunliche Intelligenz verliert, indem sich der untere, tierische Teil des Gesichts vergrößert, die Stirn dadurch zurücktritt, große Cristae, zur Muskelanlage, den Schädel tierisch gestalten, die Tätigkeit des Nervensystems sinkt und an ihrer Stelle sich eine außerordentliche Muskelkraft entwickelt, welche, als zu seiner Erhaltung ausreichend, die große Intelligenz jetzt überflüssig macht" (Schopenhauer). Flourens schreibt in seiner Arbeit: Résumé analytique des observations de Fr. Cuvier sur l'instinct et l'intelligence des animaux, 1841, S. 50: „L'intelligence de l'orang-outang, cette intelligence si développée, et développée de si bonne heure, décroit avec l'âge. L'orang-outang, lorsqu'il est jeune, nous étonne par sa pénétration, par sa ruse, par son adresse; l'orang-outang, devenu adulte, n'est plus qu'un animal grossier, brutal, intraitable. Et il en est de tous les singes comme de l'orang-outang. Dans tout, l'intelligence décroit à mesure que les forces s'accroissent. L'animal qui a le plus d'intelligence,

n'a toute cette intelligence que dans le jeune âge." S. 87: Les singes de tous les genres offrent ce rapport inverse de l'âge et de l'intelligence. Ainsi, par exemple, l'Entelle (espèce de guenon du sousgenre des Semno-pithéques et l'un des singes vénérés dans la religion des Brames) a, dans le jeune âge, le front large, le museau peu saillant, le crâne élevé, arrondi, etc. Avec l'âge le front disparait, recule, le museau proémine; et le moral ne change pas moins que le physique: l'apathie, la violence, le besoin de solitude, remplacent la pénétration, la docilité, la confiance. Ces différences sont si grandes, dit Mr. Fréd. Cuvier, que dans l'habitude où nous sommes de juger des actions des animaux par les nôtres, nous prendrions le jeune animal pour un individu de l'âge, où toutes les qualités morales de l'espèce sont acquises, et l'Entelle adulte pour un individu qui n'aurait encore que ses forces physiques. Mais la nature n'en agit pas ainsi avec ces animaux, qui ne doivent pas sortir de la sphère étroite, qui leur est fixée, et à qu'il suffit en quelque sorte de pouvoir veiller à leur conservation. Pour cela l'intelligence était nécessaire, quand la force n'existait pas, et quand celle-ci est acquise, tout autre puissance perd de son utilité!" Und was für die jungen Menschenaffen und die jungen Affen überhaupt gilt, daß sie nämlich geistig regsamer als im Alter sind, ist auch beim Menschen, namentlich den niedrigeren Formen desselben, beobachtet worden. Bei Eskimos, Kambodschanern und Australnegern sind die Kinder in jugendlichem Alter wißbegierig, regsam, klug, aufgeweckt, anstellig und geistig begabt. Mit dem Herannahmen der Geschlechtsreife nimmt ihr Interesse immer mehr ab, sie sind nicht mehr so lernbegierig und weniger aktiv und heiter. Eine gewisse Verfinsterung senkt sich auf ihre Seele herab und zugleich werden ihre Gesichtszüge weniger regelmäßig und schön als sie vordem waren (H. Ellis). Auch in Afrika hat man ähnliche Erfahrungen gemacht. Die Negerkinder lernen in den Schulen leicht, aber nur bis zu einem gewissen Alter; dann bleiben sie rasch hinter gleichaltrigen weißen Schulkindern zurück und stoßen schließlich all das, was man ihnen an Wissen beibrachte, wieder ab. Anklänge an diese Vorgänge finden sich auch bei uns. „In der Kindheit", sagt Schopenhauer, „ist, wie beim Genie, das Cerebral- und Nervensystem entschieden überwiegend: denn seine Entwicklung eilt der des übrigen Organismus weit voraus; sodaß bereits mit dem siebten Jahre das Gehirn seine volle Ausdehnung und Maße erlangt hat. Schon Bichat sagt daher: Dans l'enfance le système nerveux, comparé au musculaire, est proportionnellement plus considérable que dans touts les âges suivants, tandis que, par la suite, la pluspart des autres systèmes prédominent sur celui-ci. On sait que, pour bien voir les nerves, on choisit toujours les enfants. Am spätesten hingegen fängt die Entwicklung des Genitalsystems an, und erst beim Eintritt des Mannesalters sind Irritabilität, Reproduktion und Genitalfunktion in voller Kraft, wo sie dann, in der Regel, das Uebergewicht über die Gehirnfunktion haben. Hieraus ist erklärlich, daß die Kinder, im allgemeinen, so klug, vernünftig, wißbegierig und gelehrig, ja, im ganzen, zu aller theoretischen Beschäftigung aufgelegter und tauglicher, als die Erwachsenen sind: sie haben nämlich infolge jenes Entwicklungsganges mehr Intellekt als Willen, d. h. als Neigung, Begierde, Leidenschaft. Denn Intellekt und Gehirn sind eins, und ebenso ist das Genitalsystem eins mit der heftigsten aller Begierden. Eben weil die heillose Tätigkeit dieses Systems noch schlummert, während die des Gehirns schon volle Regsamkeit hat, ist die Kindheit die Zeit der Unschuld und des Glückes, das Paradies des Lebens, das verlorene Eden, auf welches wir, unsern ganzen übrigen Lebensweg hindurch, sehnsüchtig zurückblicken. Die Basis jenes Glückes aber ist, daß in der Kindheit unser ganzes Dasein vielmehr im Erkennen, als im Wollen liegt; welcher Zustand zudem noch von außen durch die Neuheit aller Gegenstände unterstützt wird. Daher liegt die Welt, im Morgenglanze des Lebens, so frisch, so zauberisch schimmernd, so anziehend vor uns. Die kleinen Begierden, schwankenden

Neigungen und geringfügigen Sorgen der Kindheit sind gegen jenes Vorwalten der erkennenden Tätigkeit nur ein schwaches Gegengewicht. Der unschuldige und klare Blick der Kinder, an dem wir uns erquicken . . ist aus dem Gesagten erklärlich. Demnach entwickeln sich die Geisteskräfte viel früher als die Bedürfnisse, welchen zu dienen sie bestimmt sind und hierin verfährt die Natur wie überall sehr zweckmäßig. Denn in dieser Zeit der vorwaltenden Intelligenz sammelt der Mensch einen großen Vorrat von Erkenntnissen, für künftige, ihm zur Zeit noch fremde Bedürfnisse. Daher ist sein Intellekt jetzt unablässig tätig, faßt begierig alle Erscheinungen auf, brütet darüber und speichert sie sorgfältig auf, für die kommende Zeit, — der Biene gleich, die sehr viel mehr Honig sammelt als sie verzehren kann, im Vorgefühl künftiger Bedürfnisse". Hinsichtlich der eben geschilderten Entwicklungsvorgänge besteht zwischen den Affen und Menschen lediglich ein gradueller Unterschied; beim Affen ist die Kindheit kurz, beim Menschen lang, am längsten bei der weißen oder nordischen Menschenart, während sie bei der gelben und schwarzen früher beendet ist.

Was nun die Verwandtschaftsverhältnisse der Affen untereinander betrifft, so sind die Ansichten auf diesem Gebiete durchaus nicht einheitlich. H a a c k e sagt: „Die Affen werden von den meisten Tierkundigen als Glieder e i n e s Stammes betrachtet; ob aber diese Auffassung berechtigt, ob sie der angemessene Ausdruck eines nahen, blutsverwandten Zusammenhanges ist, werden unsere Betrachtungen darzutun haben. Wir dürfen bei aller Entschlossenheit im Festhalten an der Abstammungslehre nie und nirgends die Erwägung außer acht lassen, daß Formenähnlichkeit keine Blutsverwandtschaft zu sein b r a u c h t, und daß gesonderte Abstammungsreihen zu ähnlichem Endgliedern geführt haben können, daß nahezu übereinstimmende Entwicklungslinien seit der Zeit ihres Beginnes ohne jeden Zusammenhang nebeneinander hergelaufen sein mögen."

Die heute lebenden drei menschenähnlichen Affen sind in ihrem Körperbau, ihren Proportionen, ihrer Schädelbildung und besonders auch im Ausdruck ihrer Gesichter sehr von einander verschieden. Jedenfalls hat eine genauere vergleichend anatomische Untersuchung der drei menschenähnlichen Affen ergeben, daß diese Tiere nur in einem entfernteren Verwandtschaftsverhältnis zueinander stehen, was besonders für den Orang gilt. So ist z. B. die Leber für die drei Menschenaffen sehr verschieden gestaltet (K u r z). Aber betrachten wir nur oberflächlich zunächst einmal das Gehirn: Das Gehirn des Schimpanse erinnert nicht nur an das der weißen Menschenart, sondern auch an das des Macacus; das Gehirn des Orangs hat mit dem der Mongolen Aehnlichkeit (K u r z), aber auch mit dem des Gibbons, während das Gorillagehirn verwandtschaftliche Züge mit dem Gehirn des Negers und der Paviane zeigt. Die Anatomie der drei anthropoiden Affen ergibt, daß diese zweifellos drei verschiedenen Stammreihen angehören. Zwar zeigen die menschenähnlichen Affen gewisse gemeinschaftliche Merkmale, die auf eine Höherentwicklung verweisen: Sie besitzen keinen Schwanz, haben wie der Mensch ein breites Brustbein und breite Darmbeinschaufeln, besitzen menschenähnliche Ohren, ein menschenähnliches Gehirn und haben die Fähigkeit, aufrecht zu gehen. Aber trotzdem sind wir nicht berechtigt, aus diesen Merkmalen ohne weiteres nun auf eine nahe Verwandtschaft der drei Gattungen zu schließen. Häupter von drei verschiedenen Reihen, behalten diese Affen die Merkmale d e r Gruppen, zu denen sie gehören (G r a t i o l e t). Der Gorilla zeigt verwandtschaftliche Beziehungen zu den Pavianen, der Orang zu den Hylobatiden und der Schimpanse zu den Makaken. Die Aehnlichkeit der drei Menschenaffen hinsichtlich der äußeren Körperform und einer Anzahl von Organen kann sehr wohl der Ausdruck und das Ergebnis einer durch den aufrechten Gang bedingten convergenten Züchtung sein. Solche Convergenzerscheinungen sind sehr häufige Vorkommnisse in der Tierwelt. Die straußartigen Vögel z. B. umfassen anatomisch sehr verschiedenartig gebaute Vögel, die

durch Anpassung an eine bestimmte Lebensweise unter Zurückbildung des Flugvermögens äußerlich einander ähnlich geworden sind. Es fehlt ihnen der Brustbeinkiel der carinaten Vögel; ebenso fehlt das Schlüsselbein oder ist weitgehend zurückgebildet; die vorderen Extremitäten sind nur gering entwickelt und besitzen keine zum Flug brauchbaren Schwungfedern. Die Laufbeine dagegen sind mächtig ausgebildet, was mit dem Aufenthalt in der Steppe und Wüste zusammenhängt. Da das Skelet der Strauße wie das der anderen Vögel pneumatisch ist und da sich sonst noch manche durch das Flugvermögen bedingte Einrichtungen, wie die Verwachsung der Handwurzelknochen, teilweise auch der Schwanzwirbel, ferner die Anordnung der Flügelmuskeln erhalten haben, so ist in den Ratiten keine besondere, etwa den Reptilien näher stehende, niedere Vogelgruppe zu erblicken, sondern es wird wahrscheinlich, daß die Ratiten aus den Carniaten durch Rückbildung des Flugvermögens entstanden sind. Dieser Vorgang hat sich selbständig und unabhängig mehrfach abgespielt, sodaß die Strauße eine Sammelgruppe von Vögeln darstellen, die das Flugvermögen zurückbildeten und dadurch einander ähnlich wurden, wobei die durch Rückbildung entstandenen Uebereinstimmungen lediglich auf Analogie und nicht auf Homologie (oder Stammesverwandtschaft) beruhen. Die Ratiten haben sich demgemäß wahrscheinlich an verschiedenen Stellen vom Grundstock der karinaten Vögel abgezweigt, stellen keine einheitliche Gruppe dar, sind also polyphyletisch entstanden. Eine solche sekundäre Angleichung von Tieren, die verschiedenen Familien oder Ordnungen zugehören, ist auch sonst noch weit in der Tierwelt verbreitet. So ist die als Gebirgsfalter in Nordindien (Sikkim und Assam) lebende Apocalypsis velox Btlr. äußerlich ganz ähnlich der in Venezuela und Columbien sich findenden Euryglottis aper Wkr., eine durch Convergenz entstandene Aehnlichkeit, die keinerlei nähere verwandtschaftliche Beziehungen in sich schließt. Die Sphingidengattungen Hemaris, Haemorrhagia, Sesia, Cephonodes und Sataspes ahnen täuschend Hymenopteren nach, sodaß sie im Flug und oft auch im Sitzen schwer von solchen zu unterscheiden sind. Cephonodes zeigt das Bestreben, das Aussehen eines gestachelten Hautflüglers anzunehmen, weshalb sich Chinesenkinder eine auf einem Gardeniabusch sitzende Cephonodes hylas nicht anzufassen trauen und sie mit einer Bambusgerte herunterschlagen, weil sie die Tiere für stechend halten. Die in Südostasien lebende Sataspes infernalis, thoracica und tagalica collaris sind ganz den Weibchen der Xylocopa-Bienen angepaßt. Nicht nur ist die Farbe der Flügel wie bei diesen dunkel blauschwarz, sondern auch die Thoraxbehaarung gleicht ganz derjenigen der in diesen Gegenden fliegenden Holzbienen; selbst die Form der Flügel ist völlig auf diese Bienenflügel zugeschnitten; der Hinterleib ist Xylocopa-ähnlich verbreitert und verflacht und wird in der Ruhestellung, aber auch im Flug, wie zum Stechen bereit nach unten gekrümmt. Die bis nach Shanghai nördlich verbreitete Sataspes infernalis hält selbst in der Ruhe die Fühler wie eine Holzbiene ausgestreckt. Beim Fliegen gibt Sataspes, ähnlich wie Sphecodina caudata, einen lauten Brummton von sich, der ganz dem der Holzbiene gleicht. Sataspes thoracica ahmt die heftig stechende Xylocopa aestuans nach. Der spitze Hinterleib der Sphingiden ist aber bei allen Hummelschwärmern vorhanden; er ist nur durch spreizbare Schuppen verbreitert und dadurch verdeckt (S e i t z). Wir haben also hier mehrere Sphingidengattungen, die äußerlich zu ihrem Schutze stechende Hymenopteren nachahmen und die, wie Cephonodes, Haemorrhagia und Sataspes in keinem sehr nahen Verwandtschaftsverhältnis zu einander stehen. Etwas Aehnliches liegt bei den Anthropomorphen vor. Und wie die anthropoiden Affen nicht sehr nahe miteinander verwandt sind, sondern vermöge des bei ihnen auftretenden aufrechten Ganges durch Convergenz einander ähnlich wurden, so ist zunächst die Annahme durchaus nicht von der Hand zuweisen, daß auch die drei verschiedenen Hauptarten des Menschengeschlechtes einen verschiedenen Ursprung besitzen

können und lediglich durch Convergenz bestimmte übereinstimmende Merkmale erworben haben. Die Frage, ob das Menschengeschlecht einen einheitlichen oder mehrstämmigen Ursprung besitzt, ist bis heute durchaus noch nicht entschieden; es herrscht auch in manchen Kreisen eine Meinungsverschiedenheit darüber, ob die verschiedenen menschlichen Formen als Rassen (Varietäten) oder als Arten im zoologischen Sinne aufzufassen seien. Daß die heute lebenden Hauptgruppen des Menschengeschlechtes nach ihrem anatomischen Bau und ihren geistigen und seelischen Eigenschaften wesentlich voneinander abweichen und dementsprechend als gute Arten gelten können, wird in dem Maße immer deutlicher, als die speziellen anatomischen, entwicklungsgeschichtlichen, physiologischen, biologischen und pathologischen Untersuchungen über die verschiedenen Menschenrassen sich mehren und vertiefen. Welch' Unterschiede weisen allein schon Haut, Haar und Skelet auf! Würden wir, wovon wir jedoch noch weit entfernt sind, eine vollständige Anatomie und Entwicklungsgeschichte der drei anthropoiden Affen haben, würden ferner alle Organsysteme in ihrer Variationsbreite bei allen drei Menschenarten hinreichend bekannt sein, so müßten wir erst auf Grundlage dieser speciellen Kenntnisse nicht etwa einen Vergleich irgend eines anthropoiden Affen mit „dem Menschen", sondern Vergleiche jedes dieser Athropoiden mit den einzelnen Menschenarten durchführen und hätten dann erst einmal die Unterlagen für eine stammesgeschichtliche Betrachtung des Menschengeschlechtes geschaffen. Die drei heute lebenden Gattungen, Gorilla, Orang und Schimpanse kommen von allen Affen für einen Vergleich mit den heute lebenden Menschengruppen in erster Linie in Betracht. Und wenn auch unter den Anthropoiden der Schimpanse die am wenigsten spezialisierte und der Ausgangsform noch am nächsten stehende Gattung darstellt, während der Gorilla und noch mehr der Orang sich weiter von der Stammform entfernt haben und jeder anthropoide Affe in seiner Weise divergente Differenzierungswege gegangen ist, so ist das kein Hinderungsgrund, etwa den Neger mit dem Gorilla, den Mongolen mit dem Orang und den Weißen mit dem Schimpanse zu vergleichen; denn wir können ja von einem praegorilloiden, praeorangoiden und praeschimpansoiden Stadium ausgehen, wo jene speziellen Anpassungen und Divergenzen noch nicht so weit fortgeschritten waren, so wie wir auch bei einem Vergleich der Anthropoiden mit den Menschenarten vor allem die jugendliche Form der drei Menschenaffen heranziehen müssen, welche, wie bereits oben hervorgehoben, die den Menschen am meisten gleichenden Verhältnisse bietet. Als Kriterium des Artbegriffes hat man außer der morphologischen Unterscheidbarkeit noch die Fortpflanzungsunfähigkeit mit anderen Arten aufgestellt. Dabei sollen Kreuzungsprodukte von Arten, die man als Bastarde bezeichnet, unfruchtbar sein. In der Tat gibt es aber viele Beispiele, die zeigen, daß sich verschiedene Arten sehr gut kreuzen lassen. Man hat unter den Säugetieren Löwe und Tiger, Pferd und Esel, Rind und Zebu, Rind und Wisent, Steinbock und Ziege, Hund und Wolf, Hund und Schakal, Hase und Kaninchen, alles verschiedene Arten, gekreuzt; unter den Vögeln hat man ferner oft verschiedene Finkenarten z. B. Kanarienvogel und Distelfink, Kanarienvogel und Zeisig, Birk-, Hasel- und Schneehuhn sowie viele Entenarten bastadiert. Aber auch Kreuzungen verschiedener Gattungen sind erfolgreich gewesen. Das gilt namentlich für viele Schmetterlinge. Eine Unzahl von Kreuzungen sind bei den Sphingiden erfolgreich durchgeführt worden. Die Gattung Celerio und Pergesa ist nicht nur in ihren verschiedenen Ständen, als Raupe, Puppe und Imago, sondern auch in ihren Lebensgewohnheiten außerordentlich verschieden und doch ist eine Kreuzung nicht nur der Celerio- und Pergesaarten unter sich, sondern auch dieser beiden Gattungen mit ihren zahlreichen Arten mit den besten Zuchtergebnissen immer wieder durchgeführt worden. Smerinthus ocellata, Amorpha populi und Mimas tiliae, die als Falter gar keine Aehnlichkeiten haben, werden jedes Jahr

von Züchtern miteinander gekreuzt, wobei die Abendpfauenaugen-Lindenschwärmer-Kreuzung einen Hybriden liefert, der, im Freien gefunden, schwer zu diagnostizieren wäre. Man hat ferner Zygaena filipendulae mit Zygaena trifolii, Saturnia pyri mit spini und pavonia und verschiedene Actiasarten miteinander gekreuzt. Auch ist der Satz, daß Kreuzungsprodukte von Arten, sog. Bastarde, stets unfruchtbar seien, nicht aufrecht zu erhalten. Es handelt sich hier um kein Gesetz, sondern lediglich um eine Regel. Viele Bastarde sind in der Tat unfruchtbar oder sie liefern eine wenig widerstandsfähige Nachkommenschaft. Aber es gibt von dieser Regel auch zahlreiche Ausnahmen. Bastarde von Hasen und Kaninchen z. B. haben sich durch lange Geschlechterfolgen fruchtbar erhalten, und fortpflanzungsfähige Bastarde sind auch durch Kreuzung von Capra ibex und hircus, Anser domesticus und cygnoides, Cyprinus carpio und Carassius vulgaris, Perca fluviatilis und Acerina, Salmo salvelinus und Salmo fontinalis erzielt worden, sodaß wir hieraus erkennen, daß es zwischen Fruchtbarkeit und Unfruchtbarkeit der Bastarde graduelle Unterschiede gibt (Hertwig). Bezüglich der Definition des Artbegriffes müssen wir also sagen, „daß es bis jetzt weder auf physiologischem noch auf morphologischem Wege geglückt ist, in klarer und allgemein gültiger Weise die Kriterien festzustellen, welche bei der Entscheidung, ob gewisse Formenkreise für gute Arten oder für Varietäten einer Art zu halten sind, den Systematiker leiten müssen. Vielmehr werden die Zoologen in der Praxis von einem gewissen systematischen Takt bestimmt, welcher sie aber in schwierigen Fällen im Stiche läßt, sodaß dann die Ansichten der einzelnen Forscher auseinandergehen“ (Hertwig). Das gilt auch für den Menschen, dessen verschiedene Formen von den einen als Rassen oder Varietäten, von den anderen als Arten angesehen werden. Mit Cuvier und Linné nehmen wir drei menschliche Arten an, die schwarze, gelbe und weiße, für die Wilser die Ausdrücke Homo afer, asiaticus s. brachycephalus und europaeus eingeführt hat und die Linné folgendermaßen charakterisiert:

1. Der Schwarze: vafer, segnis, negligens; regitur arbitrio. Schlau, träge, gleichgültig; wird durch Willkür regiert.
2. Der Gelbe: severus, fastuosus, avarus; regitur opinionibus. Grausam, prachtliebend, geizig; wird durch Meinungen regiert.
3. Der Blonde: levis, argutus, inventor; regitur ritibus. Leicht beweglich, scharfsinnig, erfinderisch; wird durch Bräuche regiert.

Diese drei Arten sind untereinander, wenn auch im verschiedenem Grade, fruchtbar, was aber, wie oben auseinandergesetzt, durchaus nicht gegen den Artbegriff spricht; wir müssen uns eben damit abfinden, daß, wie manche andere Tierarten, auch die Menschenarten sich fruchtbar kreuzen können. Aus ihrer Mischung ist z. T. wenigstens jene ungeheuere Mannigfaltigkeit der die Erde bewohnenden menschlichen Formen hervorgegangen. Der Frage nach dem Artbegriff beim Menschen und der Herkunft desselben stehen schwer abstreifbare Vorurteile im Wege, die uns in früher Jugend schon eingeprägt worden sind. „Wenn Neger und Kaukasier Schnecken wären“, sagt der Palaeontologe Quenstedt, „so würden die Zoologen mit allgemeiner Uebereinstimmung sie für zwei ganz vortreffliche Arten ausgeben, die nimmermehr durch allmähliche Abweichung von einem Paare entstanden sein könnten.“ Der große Zoologe E. Haeckel erklärt, daß selbst Forscher von Rang lediglich dogmatisch an der Arteinheit aller Menschenrassen und an ihrer gemeinschaftlichen Herkunft festhalten. Zu diesem Dogma rechnen wir auch den Satz Fischer's, daß der Vorgang der Menschwerdung durch Sonderung aus einem affenähnlichen Wesen „so verwickelt gewesen sei, daß wir uns garnicht vorstellen können, jener Vorgang habe in der gleichen Weise mehrfach stattgefunden.“ Schon Graf Gobineau weist auf die großen Verschiedenheiten der menschlichen Rassen und auf die Möglichkeit ihrer ver-

schiedenen Abkunft hin: „Die Ansicht einer großen Zahl von Beobachtern, welche . . . . nach den Gegensätzen urteilt, erklärt, daß die Menschenfamilien durch derartig gründliche Unterschiede gekennzeichnet seien, daß man garnicht anders könne, als ihnen die Einheitlichkeit der Abstammung abzusprechen". Damit hat sich Gobineau für die mehrstämmige Abkunft der menschlichen Arten ausgesprochen. Auch Haeckel hat die großen Unterschiede der menschlichen Arten und die Möglichkeit eines mehrfachen Ursprungs hervorgehoben: „Die Unterschiede zwischen einem Papua und Eskimo, einem Hottentotten und Germanen sind viel bedeutender als zwischen zwei anerkannten Tiergenera, etwa dem Schaf und der Ziege." Haeckel gibt auf Grund der großen anatomischen Unterschiede der verschiedenen Menschenarten die Möglichkeit einer polyphyletischen Abstammung ohne weiteres zu. Haeckel hat ebenfalls, wie vor ihm schon andere, die Frage aufgeworfen, ob nicht der langköpfige Mensch Afrikas und Europas wie der langköpfige Gorilla und Schimpanse, vom afrikanischen Festland stammen und der kurzköpfige Gelbe Ostasiens wie Gibbon und Orang aus Südostasien. Diesen Gedanken spricht auch Vogt aus, der sich die drei menschenähnlichen Affen zum Menschentypus fortgesetzt denkt; aus dem Gorilla und Schimpanse seien zwei dolichocephale Urrassen und aus dem Orang eine brachycephale hervorgegangen. Aehnliche für die Mehrstämmigkeit des Menschen eintretende Ansichten entwickelten Arldt, Buschan, Crookshark, Horst, Klaatsch, Sergi und Kurz. „Sie nehmen an, daß die heute lebenden Anthropoiden zwar nicht die direkten Vorfahren der verschiedenen Menschenarten sind, da sie eine zu einseitige Spezialisierung gewonnen haben, daß aber die schwarze, gelbe und weiße Menschenrasse je einer besonderen Wurzel entsprossen ist, die als gorilloid, orangoid und schimpansoid zu bezeichnen wäre. Auf diese stammensgeschichtlichen Beziehungen hat neuerdings wieder Buschan in der „Umschau" hingewiesen". Kurz sagt: Bezüglich der Entstehung des Menschen ist es am wahrscheinlichsten, daß das plastische Material, aus dem die Menschenarten hervorgingen, die weniger spezialisierten, aber sehr nahen Verwandten der heute lebenden drei Menschenaffen waren und da die Neigung zum aufrechten Gang und die damit im Zusammenhang stehende höhere Entfaltung der Verstandestätigkeiten bei allen drei Menschenaffen vorhanden ist, so ist garnicht einzusehen, warum der Vorgang der Menschwerdung nur einer Menschenaffenart der Vorzeit zugeschrieben werden sollte, zumal das Endergebnis, die drei verschiedenen heute lebenden Menschenarten, so abweichend von einander gestaltet sind. Der Vorgang der gleichsinnig gerichteten oder convergenten Züchtung lehrt uns ja auch sonst überall, daß ähnliche Formen aus ganz verschiedenen Verwandtschaftskreisen entstehen können. Es ist nun von allergrößtem Interesse, einen so bedeutenden Mann wie Schopenhauer in dieser Sache zu hören; er sagt in seiner „Welt als Wille und Vorstellung", 4. Bd., S. 145: „Die Entstehung höherer Tiere aus niedrigeren sei wohl so vor sich gegangen, daß aus dem Ei eines besonders begünstigten Tierpaares, zu glücklicher Stunde — das ist das, was wir heute Mutation nennen — ausnahmsweise nicht mehr seinesgleichen, sondern die ihm nächst verwandte, jedoch eine Stufe höher stehende Gestalt hervorgegangen sei; sodaß dieses Paar, dieses eine Mal, nicht bloß ein anderes Individuum, sondern eine neue Art erzeugt hätte. Eine neue höhere Tierform sei dadurch entstanden, daß die Foetusform gesteigert worden und über die Form der ihn fragenden Mutter hinausgegangen sei: Generatio in utero heterogeneo." Es ist das ungefähr derselbe Gedanke, den Bolk so ausgedrückt hat: Der Mensch ist nichts anderes als ein Affenembryo, der mit seinen Anlagen zu Höherem als Embryo geschlechtsreif geworden ist. Dabei ist Schopenhauer nicht Mono-, sondern Polygenist. Der Vorgang der Neuentstehung von Arten hat in vielen Ländern der Erde zugleich und in gegenseitiger Unabhängigkeit

stattgefunden. Einheit der Art begreift keineswegs immer Einheit des Ursprungs und Abstammung von einem einzigen Paar in sich. Die Natur wiederholt, unter gleichen Umständen, aber an verschiedenen Orten, denselben Vorgang. Wir wollen uns nicht verhehlen, fährt Schopenhauer fort, daß wir uns demnach die ersten Menschen zu denken hätten als in Asien vom Orang-Utang geboren und in Afrika von einer afrikanischen Menschenaffenart. Den direkten Ursprung aus einer Affenmutter lehrt auch ein buddhistischer Mythos, wie denn überhaupt Brahmanismus und Buddhismus die augenfällige Verwandtschaft des Menschen mit dem Tier anerkennen und den Menschen mit der Tierwelt in enge Verbindung bringen." Auch für die verschiedenen Sprachen sind wir gezwungen, einen polyphyletischen Ursprung anzunehmen. „Schon die ersten Anfänge der Sprachen, im Laut sowohl als nach den Begriffen und Anschauungen, welche lautlich reflektiert wurden, und ferner nach ihrer Entwicklungsfähigkeit, müssen verschieden gewesen sein. Denn es ist positiv unmöglich, alle Sprachen auf eine und dieselbe Ursprache zurückzuführen. Vielmehr ergeben sich der vorurteisfreien Forschung ebenso viele Ursprachen, als sich Sprachstämme unterscheiden lassen" (Schleicher). W. Quix sagt: „Wie alle Lebensgebiete von den Wesensmerkmalen der Rassenseele ihre Ausprägung erfahren, so ist auch die Sprache an eine bestimmte geistige Grundeinstellung gebunden, die im Keimgut der Rasse . . . . . verankert ist. In größerem Umfange als man gemeiniglich annimmt, spielt eine erbliche Anlage — in geistiger wie in körperlicher Beziehung — bei der Sprachbildung eine ausschlaggebende Rolle. Der beste Beweis: Es ist der Sprachwissenschaft unmöglich, die rund 2 200 menschlichen Sprachen auf der Erde auf eine Ursprache zurückzuführen. Schlußfolgerung: Auch dem rassenkundlichen Forscher wird es nicht möglich sein, für die menschlichen Rassen eine Urform zu finden. Die Forschungsergebnisse der Urgeschichte werden also die sprachwissenschaftliche Erkenntnis bestätigen müssen". L. Schemann, der verdienstvolle Uebersetzer des vierbändigen Werkes des großen Franzosen Gobineau „Essay sur inégalité des races humaines" bemerkt, daß sich die Anhänger des mehrfachen Ursprungs des Menschengeschlechtes jedenfalls an das wirklich Gegebene und damit an das erkennbar Mögliche halten. Bei natürlichem Instinkt und gesunder Beobachtung wird man auf die Verschiedenartigkeit der drei Hauptarten des Menschengeschlechtes und ihre mehrstämmige Abkunft geradezu verwiesen. H. S. Chamberlain sagt allerdings, daß die Wesen, die der Gattung Mensch angehören, einander innerhalb bestimmter Grenzen ähnlich sein müssen; sie entstammen demselben Prägestock der Natur und verkörpern gewissermasen einen einheitlichen Gedanken. Dennoch gibt es ursprüngliche und sehr deutliche Unterschiede. Die Natur ist erfindungsreich; selbst im Gleichen wiederholt sie sich nicht und wie ein Rembrandt nach jedem Abzug an seiner Kupferplatte weiterarbeitete, so hat sie eine Stufenleiter verschieden gearteter Menschenstämme in die Welt gesetzt; jeder mag auf seiner Stufe berechtigt sein und besondere Vorzüge genießen; doch den Unterschied leugnen, heißt lügen. Die Monophyletiker nehmen an, daß durch den von Kleinasien bis nach Hinterindien, von Westen nach Osten verlaufenden Gebirgszug und durch das von Nordosten nach Südwesten ziehende tieno-altaische Gebirge lange Zeiträume hindurch eine Rassenschranke bestand, die zur Dreigliederung der Hominiden führte. Wir dagegen sind der Ansicht, daß, weil drei gesonderte Menschentypen, der schwarze, gelbe und weiße vorhanden sind, die durch keinerlei Uebergangsformen ursprünglich miteinander verbunden waren, diese drei Menschenarten selbständig und unabhängig von einander aus den nahen Verwandten der heute noch lebenden drei Anthropoiden entstanden, die Schwarzen aus einer gorillaähnlichen, die Gelben einer orangähnlichen und die Weißen einer schimpansoiden Affenart (Kurz). Dementsprechend nehmen wir drei verschiedene Entstehungsorte für die drei Menschen-

arten an: Afrika oder Südasien für die Schwarzen, Südostasien für die Gelben und Nordeuropa für die Weißen. Würden wir, wie das neuerdings geschieht, den Schimpanse für die Urform aller Menschenarten erklären (Schwalbe, Fischer, Eickstedt, Weinert), so würden wir die zahlreichen Homologien, die zwischen den beiden anderen Menschenaffen und den entsprechenden Menschenarten bestehen, unberücksichtigt lassen und zu Gunsten einer vorgefaßten Meinung oder einer Uebereinkunft willkürlich auf tatsächlich vorhandene Beziehungen verzichten. Näheres bei Crookshank, The Mongol in our Midst, a study of Man and his three faces. Third edition. London 1931 und bei Kurz (Arbeiten über das Chinesengehirn).

1. Die Achselduftdrüse.

Die Haut der Säugetiere ist außerordentlich drüsenreich und gleicht in dieser Hinsicht ganz derjenigen der Amphibien. Die über das ganze Integument verbreiteten Drüsen erfahren entsprechend ihrer sehr verschiedenen Funktion eine weitgehende morphologische und histologische Arbeitsteilung, welche ihren Ausgangspunkt entweder von tubulösen oder alveolären Drüsen nimmt. Dieser Einteilung liegt auch eine stammesgeschichtliche Berechtigung zu Grunde, da die tubulöse Drüsenform von den Amphibien ererbt, die alveoläre dagegen erst mit der Entwicklung der Haare bei den Säugetieren erworben wurde (Gegenbaur). Bei den Amphibien treten schlauchförmige Drüsen mit einer das Epithel überlagernden Muskelzellenschichte in weiter Verbreitung über die Haut auf und diesen Schlauchdrüsen der Amphibien sind jene der Säugetiere homolog, wobei die äußere Muskelzellenschichte das vornehmste unterscheidende Merkmal bildet. „Wenn wir somit", sagt Gegenbaur, „bei jener Ableitung auf die Drüsen gestalt selbst geringeren Wert legen, so bleibt es doch nicht ganz ohne Bedeutung, daß niedere Zustände jener Drüsen auch bei den Säugetieren mit den Drüsen der Amphibien in der äußeren Form übereinkommende sind". Das zeigt z. B. die Betrachtung eines Schnittes durch die Gesichtshaut der zu den Fledermäusen gehörigen Gattung Rhinolophus. Durch den Reichtum ihrer Hautdrüsen stehen Amphibien und Säugetiere in einem Gegensatz zu den Reptilien und Vögeln. Ohne Rücksicht auf ihre systematische Zugehörigkeit sollen einige dieser Drüsen bei den Säugetieren hier genannt werden; man spricht von Flotzmaul-, Schleim- und Schweißdrüsen, von Milch-, Ohrenschmalz- und Talgdrüsen, von Stink-, Viol- und Liddrüsen, von Perineal-, Praeputial- und Caudaldrüsen, von Nacken-, Rücken- und Seitendrüsen, von postcornualen Brunstfeigen, dem Inter- und Submandibularorgan, von praeorbitalen, maxillaren und facialen Drüsen, von Karpal- und Klauendrüsen, von Kniebürsten und Achselduftdrüsen. Ein Achselduftorgan besitzen außer dem Schimpanse noch der Gorilla und die Menschenarten. Die Achselhöhlenduftdrüse gehört zu den apokrinen Drüsen. Stammesgeschichtlich dürften sich die Hautdrüsen der ersten Säugetiere mit den Haaren als excretorische, apokrine Organe angelegt haben, die vor allem durch ihre Ausdünstung im Dienste des Geschlechtslebens standen, dann aber auch Haut und Haar einzufetten hatten. Erst später entwickelten sich speziellere Hautdrüsen, die mit dem Haar in Verbindung stehenden Talgdrüsen, die die Einfettung des Haares und Integumentes allein übernahmen, während die übrigen apokrinen Drüsen eine nach den verschiedensten Richtungen hin erfolgende reiche Differenzierung erfuhren. Wärmeregulierende Schweißdrüsen sind wahrscheinlich bei den Säugetieren erst später entstanden; sie wurden aber dann bei denselben von immer größerer Bedeutung, da sich die Mammalier nunmehr verschiedenen Klimaten anpassen und dadurch weit auf der Erdoberfläche ausbreiten konnten. Bei den Primaten entwickelten sich die der Wärmeregulierung dienenden Schweißdrüsen immer mehr auf Kosten der ent-

weder diffus verteilten oder circumscript angeordneten duftenden, apokrinen Drüsen, die sich in eben demselben Maße zurückbildeten. Dieser phylogenetische Vorgang geht auch noch aus der Ontogenese des Menschen hervor, bei dem eine große Anzahl zunächst angelegter apokriner Drüsen zurückgebildet wird und schließlich ganz verschwindet. Mit der starken Entwicklung der Zahl der Schweißdrüsen und der damit Hand in Hand gehenden regulatorischen Entfaltung des Corpus striatum erlangte der Mensch vor allen anderen Tieren die Fähigkeit, sich den allerverschiedensten Klimaten anzupassen. Die Erfindung der Kleidung, deren Bedeutung schon die anthropoiden Affen verstehen, wenn sie sich Nachts eine Wolldecke überziehen, trug das ihre dazu bei, den rauhen Norden bewohnbar zu machen und, namentlich bei der Nordischen Menschenart, das Haarkleid zurückzubilden, das bei Ainos, Armeniern und Juden oft in üppiger Fülle als altertümliches Merkmal bestehen bleibt.

Nach der Art ihrer Abscheidung hat man die Hautdrüsen in holokrine und merokrine geteilt; bei den holokrinen Drüsen, z. B. bei den Talgdrüsenzellen, findet während der Sekretion ein Untergang der Drüsenzellen statt. Die merokrinen Drüsen dagegen zerfallen nach Schieffer-decker in ekkrine tubulöse Drüsen mit flüssigem Sekret und apokrine tubulöse Drüsen, bei denen während ihrer Tätigkeit die sezernierenden Drüsenzellen unversehrt bleiben, während der nach der Lichtung der Drüse sehende vorgebuchtete Teil der Zelle abgeschnürt wird und zerfällt.

Die Achselduftdrüse des Schimpanse und Gorillas sowie der Menschenarten gehört zu den apokrinen Drüsen. Auch die Untersuchungen Schaffer's haben ergeben, daß sich die apokrinen Duftdrüsen nach Form, feinerem Bau, Entwicklung, nach Art der Sekretion sowie der biologischen und stammesgeschichtlichen Bedeutung von den phylogenetisch jüngeren Schweißdrüsen unterscheiden. Die sog. Schweißdrüsen aller niederen Säugetiere sind apokrine Drüsen. Die apokrinen Drüsen besitzen im frischen Zustand eine rötliche Farbe und ihr Sekret ist durch einen spezifischen Geruch ausgezeichnet. Man gewahrt gelegentlich in der Damenwäsche eine ziegelrote Verfärbung, die vom Sekret der Achselhöhlenduftdrüse herrührt. Bei den apokrinen Drüsen des Menschen und der Anthropoiden handelt es sich um Ueberreste einer bei Säugetieren weit verbreiteten und hochentwickelten Drüsenform. Wenn wir von sexuellen Differenzen hier absehen, so finden sich beim Menschen nur noch an wenigen Körperstellen apokrine Drüsen, nämlich: circumanal, am Scrotum, in der Leistenbeuge, am Mons veneris und der anschließenden Bauchhaut, in den großen Schamlippen, im Warzenhof, dem äußeren Gehörgang, den Augenlidern und in der Achselhöhle. Auch die Milchdrüse ist eine spezialisierte apokrine Drüse. Die biologische Bedeutung der apokrinen Drüsen steht vornehmlich mit der Geschlechtstätigkeit im Zusammenhang. Nach Schaffer sind die apokrinen Achselhöhlendrüsen ausgesprochen Geschlechtsduftdrüsen. Daher treten sie erst zur Zeit der Geschlechtsreife in Tätigkeit und verfallen bei Kastration und im Klimakterium der Rückbildung. Nach Schaffer werden sowohl die apokrinen Achselhöhlendrüsen als auch die Talgdrüsen von den cyclischen Sexualvorgängen beeinflußt. Die apokrinen Drüsen der Achselhöhle werden bei Mädchen (in Mitteleuropa) im neunten Lebensjahre angelegt, während die Sekretion bei beiden Geschlechtern mit der Pubertät beginnt. Nach den Untersuchungen von Wälsch ist am Ende der Schwangerschaft das Achselhöhlenorgan des Menschen nach Breite und Höhe bedeutend stärker entwickelt und im sekretorischen Teil erweitert. Nach der Geburt des Kindes tritt eine langsame Rückbildung des Organes auf, das nach fünf Wochen wieder seinen normalen Zustand erreicht hat. Nach Löschke enthält das Achseldrüsenorgan im Intermenstruum nur sehr kleine, ruhende Drüsen, die aber im Praemenstruum und Menstruum zu großen, lebhaft sezernierenden Drüsenlagern anschwellen. So macht das Achselhöhlenorgan einen Cyklus durch,

der dem der Geschlechtsorgane und der Milchdrüse des menschlichen Weibes vollständig entspricht. Dagegen vertritt K l a a r die Ansicht, daß die cyklischen Vorgänge an den Genitalien nicht mit Veränderungen am Axillarorgan einhergingen.

Die apokrinen Achselhöhlendrüsen sind das Geruchsorgan erregende Gebilde. Bei den meisten Säugetieren ist der Geruch der am besten entwickelte Sinn und dementsprechend sind bei ihnen das periphere Geruchsorgan, das Riechhirn und die Hautdrüsen stark entwickelt. Das Riechhirn ist der Größe des Hautdrüsenapparates proportional. Für einen Hund z. B. sind Geruchswahrnehmungen ebenso scharf umrissen wie optische und akustische Eindrücke für uns. Während u n s Geruchseindrücke meist nur in geringem Maße zu Bewußtsein kommen, nimmt der Hund die Spur seines

Abb. 1. Achselhöhlenhaut von einem 5jährig. Schimpanse von der Innenseite gesehen. Subcutis u. Teile d. Corium entfernt (a. Brinkmann)

Herrn unter hunderten so leibhaftig auf, wie w i r eine rote Dampferlinie auf einer Seekarte sehen und verfolgen. Die Welt der makrosmatischen Säugetiere ist auf scharf umschriebenen, realen, plastischen Geruchsvorstellungen aufgebaut; ihr Weltbild ist eine Atmosphäre von tausend vertrauten Geruchserinnerungen, die alle deutlich unterschieden werden und im Gedächtnis aufs genaueste geordnet sind. Bei den meisten Affen sind nun diese Hautduftorgane, wie sie die makrosmatischen Säugetiere in hoher Vervollkommnung besitzen, verschwunden und Hand in Hand damit ist eine Rückbildung des Geruchsorgans und des Riechhirns erfolgt, was auch für die Menschenarten gilt. Bei den Primaten mußte sich das Geruchsorgan zurückbilden, weil die Augen, um den Vorteil des binocularen Sehens zu erwerben, von der Seite des Kopfes nach vorne wanderten. Das Geschlechtsleben der Affen wird daher auch, wie wir besonders bei den Pavianen und auch beim Schimpanse beobachten können, mehr durch Formen und schreiende Farben als durch den Geruch gelenkt, wie ja auch bei den Menschenarten der Gesichtssinn im Geschlechtsleben alle anderen Sinne in ihrer Bedeutung mehr oder weniger verdrängt hat.

Brinkmann hat 1909 festgestellt, daß beim Schimpanse und Gorilla ähnlich wie „beim Menschen" in der Achselhöhle gehäufte Hautdrüsen, die Achselduftdrüsen, vorhanden sind, die ein besonderes, wohl umschriebenes Drüsenorgan bilden, während sonst bei den Affen eigentliche gehäufte Duftdrüsen fehlen. Das ganz vereinzelte Auftreten dieses Drüsenorgans und sein sexueller Charakter bei den beiden Anthropoiden und „dem Menschen" ist umso auffallender, als ja das sonstige Fehlen solcher Duftorgane bei den Affen seinen Grund in der Rückbildung des Geruchsorganes hat (Weber, 1904). Die Ursache der Verlagerung der Duftdrüsen von der Genital- und Perinealgegend in die Achselgegend ist vermutlich auf die Hockstellung der Anthropoiden und den aufrechten Gang der Menschenarten zurückzuführen. Ich habe die Achselhöhlendrüse des Schimpanse nicht selbst untersucht, möchte aber zur Vervollständigung meiner Arbeit die Ergebnisse der Untersuchungen Brinkmann's heranziehen, dem Exemplare der drei anthropoiden Affen zur Verfügung standen. Brinkmann, dessen Arbeit Abbildung 1—3 entnommen sind, konnte zunächst zwei etwa fünf Jahre alte Schimpansen, einen männlichen und einen weiblichen, untersuchen. Die Behaarung der Achselhöhle wird nach dem zentralen Teil derselben zu spärlicher, nimmt aber im tiefsten Teil der Achselhöhle wieder zu, so daß man hier eine, wenn auch nicht scharf ausgeprägte Haarinsel, von einer fast nackten Hautzone umgeben, wahrnimmt. Von außen ist vom Drüsenkörper nichts wahrzunehmen. Entfernt man dagegen von innen her das Unterhautbindegewebe und die tiefste Schicht der Lederhaut, so sieht man einen ziemlich großen, gelblichroten, ovalen, stark abgeflachten, der Haut sehr innig ansitzenden Drüsenkörper (Abb. 1), der aus großen Mengen tubulöser Drüsen besteht. Das ganze Organ war 48,0 mm lang, 25 mm breit und in der Mitte 3—4 mm dick. Gegen die Peripherie zu werden die Drüsen kleiner und gehen hier in die gewöhnlichen Schweißdrüsen der Haut über. Der größte Teil der Haare dieses Bezirkes ist groß und die Haarpapillen erstrecken sich bis zur Subcutis; diese großen, schwarzpigmentierten Haare sind meist in Gruppen zu zweien geordnet. An den Haaren sitzen kleine, kurzgestielte Talgdrüsen; aber außerdem münden in der Nähe dieser Haare große Knäueldrüsen mit einem langen Ausführgang aus. Ein Querschnitt durch einen Tubulus zeigt den für die Schweißdrüsen charakteristischen Bau, zwei Zellschichten, eine äußere gut entwickelte epitheliade Muskelzellschichte und ein inneres einschichtiges Drüsenepithel. Das ganze Drüsenorgan ist reich mit Blutgefäßen und Nerven versehen (Abb. 2 u. 3). Brinkmann konnte ferner das Achseldrüsenorgan bei einem ein Jahr alten männlichen Gorilla untersuchen. Doch war dasselbe nicht voll entwickelt, da es sich wie beim Menschen erst zur Zeit der Geschlechtsreife entfaltet. Die Haut der Achselhöhle war dichter als beim Schimpanse behaart; das Drüsenorgan selbst bildete eine ziemlich ununterbrochene Schichte von abgeflachten Drüsenknäueln. Die Epidermis war schwarz pigmentiert. Bei einem fünf Jahre alten männlichen Orang dagegen ergab sich auffallender Weise Folgendes: Die Haut der Achselhöhle war fast nackt und das Achseldrüsenduftorgan fehlte ganz und gar; es konnten nur ein paar den sparsamen Haargruppen angehörige kleine Schweißdrüsen festgestellt werden. Ebenso fehlte bei einem vier Jahre alten männlichen Gibbon das Achseldrüsenorgan. Die Achselhöhlenduftdrüse kann nicht mehr, wie das früher geschah, als spezifisch menschliches Merkmal angesehen werden, sondern kommt auch dem Schimpanse und Gorilla zu. Im Achseldrüsenorgan des Schimpanse fand Brinkmann apokrine und ekkrine Drüsen. Letztere waren echte Schweißdrüsen. Brinkmann stellte ferner fest, daß die Achseldrüsenorgane des Schimpanse und „Menschen" nach Bau und Verhalten der beiden Drüsentypen, des apokrinen und ekkrinen, einander so auffallend gleichen, daß hierin ein deutliches Zeugnis der näheren Verwandtschaft

dieser Affen mit „dem Menschen“ zu sehen sei. Es ist nun etwas sehr Auffallendes, daß die beiden in einem gewissen, wenn auch entfernteren Verwandtschaftsverhältnis zueinander stehenden Menschenaffen Südostasiens dieses Drüsenorgan nicht besitzen und eine genaue Untersuchung des Achselduftorgans der drei Menschenarten wäre daher für die Lehre der mehrstämmigen Abkunft des Menschengeschlechtes von großem Interesse. Kurz nimmt auf Grund seiner Untersuchungen an, daß die gelbe Menschenart und der Orang aus einer gemeinschaftlichen Wurzel hervorgegangen sind, während Gorilla und Neger, Schimpanse und weiße Menschenart ebenfalls selbständige Zweige des Primatenstammes darstellen. Es wäre daher sehr wichtig, wenn bezüglich des Achselhöhlenduftorganes genauere Untersucungen für die drei Menschenarten vorlägen. Doch sind solche sehr spärlich und auch der Hinweis Schaffer's in seinem „Lehrbuch der Histologie und Histogenese“ ist für unsere vergleichend anthropologischen Zwecke ungenügend. Es ist jedenfalls zunächst auffallend, daß den Mongolen wie dem Orang oft die Achselhaare fehlen, spärlich entwickelt sind oder erst verhältnismäßig spät auftreten. Personen, die lange Jahre in Ostasien lebten und diesen Dingen ihre Aufmerksamkeit schenkten,

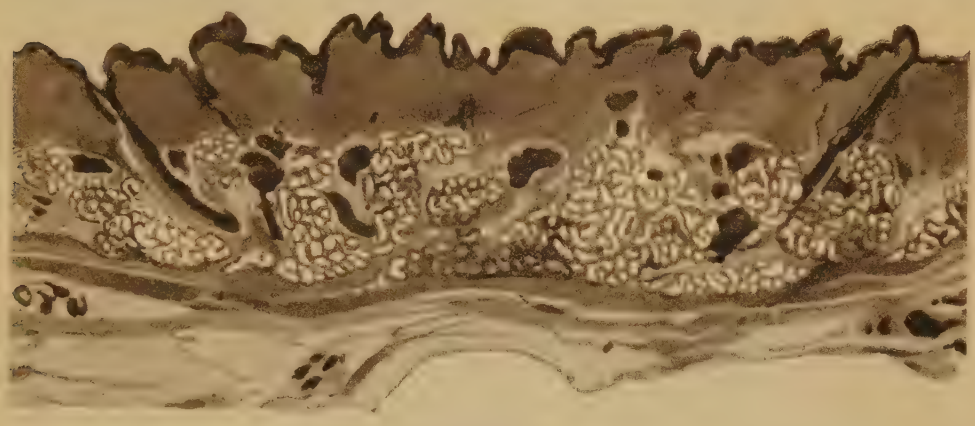


Abb. 2.
Querschnitt durch die Axillendrüse eines 5-jährigen Schimpanse (aus Brinkmann)

behaupten, niemals bei Chinesen und Japanern einen auffallenden Achselhöhlengeruch wahrgenommen zu haben, wiewohl die chinesische Dienerschaft im Sommer sehr leicht gekleidet ist und bei ihrer Scheu vor dem Wasser auf die Reinigung der Achselhöhle wohl keine große Sorgfalt verwendet. Auch bei größter Hitze sieht man daher nur äußerst selten einmal einen Chinesen im Meer baden und man wird ganz an die bei uns lebenden Juden erinnert, die sich wohl am Nordseestrand eine luxuriöse Villa kaufen, aber sich niemals entschließen können, in die Fluten zu steigen. Auch der Orang zeigt eine ähnliche Wasserscheu, und sie hat bei ihm wahrscheinlich zur Ausbildung verschiedener Orangrassen geführt. Dem bekannten japanischen Anatomen und Anthropologen Buntaro Adachi, der über den Geruch beim „Europäer“ geschrieben hat, ist aufgefallen, daß der „Europäer“ einen starken und stechenden, hauptsächlich von der Achselhöhle ausgehenden Geruch verbreite, der auch gleich wiederkäme, auch wenn die Achselhöhle sorgfältig gereinigt würde. Adachi hat dementsprechend gefunden, daß die „Schweißdrüsen“ der Achselhöhle beim „Europäer“ größer als beim Japaner seien, bei welchem ein starker Körpergeruch so selten ist, daß Achselhöhlenschweiß als Musterungsfehler bei der Aushebung gilt. Dabei wäre zu erwägen, ob solche Fälle von starkem Achselhöhlengeruch bei Japanern und Chinesen nicht auf vor langer Zeit erfolgter Kreuzung mit der Nordischen Rasse oder den haarigen Ainos zurückzuführen sind. Auch japanische und chinesische Mädchen scheinen

keinen ausgesprochenen Achselhöhlengeruch zu besitzen. Nach einem „Wanderung Jo-Tho's" betitelten chinesischen Drama allerdings soll auch in China die Achselhöhle des jungen Weibes ein Ort geschlechtlicher Anziehung sein; denn die künftige Schwiegermutter eines jungen, die Vorzüge der Achselhöhle seiner Verlobten begeistert in Gedichtform besingenden Arztes ruft, nachdem sie sich in Bewunderung über eine solche Lyrik ergangen hat, aus: Wer hätte je gedacht, daß so viel schöne Dinge in der Achsel meiner Tochter zu finden wären. Auch beschreibt Schiefferdecker für einen Chinesen apokrine Drüsen in der Achselhöhle. Doch ist ein Fall, bei der reichen Rassenmischung, die zwischen Gelb und Weiß schon vor Jahrtausenden stattgefunden hat, natürlich ungenügend. Leider war es mir auch nicht möglich, die Arbeiten Unosuke Sakamoto's: Ueber die apokrinen Schweißdrüsen und die Achselmilchdrüsen

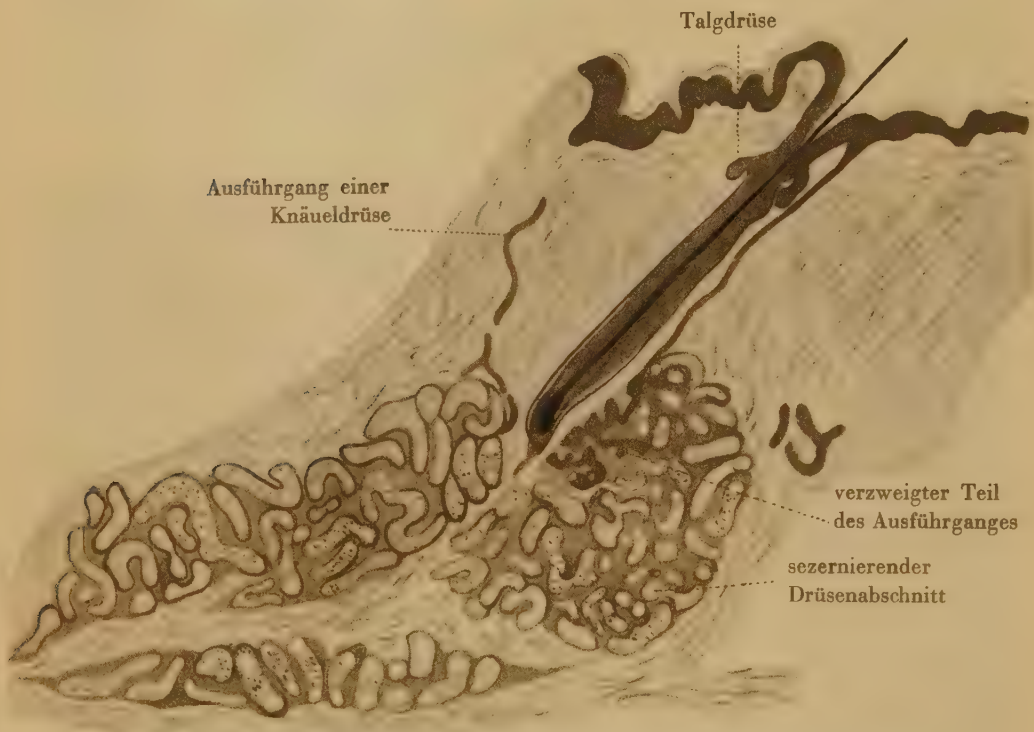


Abb. 3. Achselhöhlendrüsen eines 5-jährigen Schimpanse (aus Brinkmann)

(Vortrag auf der 34. Versammlung der japan. Anatom. Gesellschaft in Tokio, 2. bis 3. IV. 1926, S. 335) und N. Ishikawa's: „Histologische Untersuchungen über die äußeren Genitalien, nebst Achselgrubenhaut und Umgebung des Afters" (Acta scholae medicinalis universitatis imperialis in Kioto. Vol. 6, 1923) einzusehen. Im Allgemeinen versichern alle Europäer, die auf diesem Gebiete an Ort und Stelle Erfahrungen gesammelt haben, daß von den Wirkungen der Axilla in Ostasien wenig zu verspüren sei. Ganz anders in Europa. Huysmans spricht vom Parfüm der Frauenarme im Ballsaal: „Da herrscht ein Aroma von Ammoniak und Baldrian, von Salzsäure und Urin, zuweilen rücksichtslos gestört durch einen leichten Duft von Blausäure oder einen schwachen Paff von überreifen Pfirsichen. Diese Pomadenbüchsen sind besonders verführerisch, wenn ihr Parfüm durch Kleidungsstücke filtriert wird . . . . Je nach der Farbe des Haares wechselt der Achselgeruch unbegrenzt; seine Skala erstreckt sich über die ganze Klaviatur des Geruchsinstrumentes bis hinauf zu den eindringlichen Krisen von Flieder und Hollunder . . . . keck und manchmal erschlaffend

bei der Brünetten und Schwarzen, scharf und stechend bei der Rothaarigen, ist die Achselhöhle bei den Blondinen berauschend wie süßer Wein". Die Wirkung des Achselduftorgans mußte, wie Ellis schildert, Heinrich der dritte von Frankreich erfahren, der sich unglücklich in eine junge Dame verliebte, deren eben abgelegtes Hemd er versehentlich in dem Nebenzimmer eines Ballsaales als Handtuch verwendet hatte.

Ein starker Axillen- und Körpergeruch geht von den mit dem Gorilla verwandten Negern und den mit diesen verwandten „Semiten" aus. Der Seewind trug ehedem über weite Entfernungen die bocksähnlichen Ausdünstungen der Achselhöhle und der Haut der als Galerensklaven das Schiff bedienenden Neger. Schiefferdecker hatte Gelegenheit, einen Kamerunneger auf seine Hautdrüsen zu untersuchen; in der Achselhöhle und am Mons pubis fanden sich apokrine Drüsen in großer Menge; er traf sie aber auch im Bereiche des unteren und mittleren Bauchabschnittes, während sie weiter nach oben zu sowie im Bereiche der Brust fehlten. Bei einem Australneger fand Schiefferdecker auch in der Haut der Parotisgegend apokrine Drüsen. Ueber die Achselhöhlendrüse der Araber und Juden schwiegen bisher die Annalen der Anthropologie. Doch sind die „Semiten", um diesen lediglich einen Sprachbegriff kennzeichnenden Ausdruck zu gebrauchen, olfaktorischen Reizen zweifelsohne sehr zugänglich. Mohammed, der Begründer einer der drei Mittelmeerreligionen und ein Verehrer der Frauen, Tafelfreunden und Gerüche soll ausgerufen haben: Ich liebe diese Welt um ihrer Weiber und Düfte willen. Auch das jüdische „Hohe Lied" preist den Geruchsinn und von Esther wird berichtet, daß sie am persischen Hofe erst eine langwierige Behandlung mit Parfüms und zahllosen Waschungen überstehen mußte, um im Serail von Susa für den arischen König bettfähig zu werden.

2. Der Kehlsack.

Die Kehlsäcke reichen bei den Anthropoiden vielfach in die Achselhöhle hinein und sollen daher in dieser Arbeit berücksichtigt werden. An dem mir vorliegenden fünf Jahre alten Schimpanse ist in beiden Achselhöhlen von den Kehlsäcken nichts zu sehen; die Untersuchung des Larynx selbst steht mir nicht zur Verfügung, sodaß ich die Beziehungen der Achselhöhle zum Kehlsack dem Schrifttum entnehme, wobei ich hauptsächlich die Arbeit von Ehlers berücksichtige, die auch eine Anzahl vorzüglicher Abbildungen namentlich vom Schimpanse enthält.

Das von Ehlers untersuchte Schimpanseweibchen war etwa 10—12 Jahre alt; es hatte zwei Jahre vor seinem Tode die geschlechtliche Vollreife erhalten, die sich durch das regelmäßige Auftreten der Menstruation äußerte. Bei diesem Schimpanse waren zwei ganz verschieden große Kehlsäcke vorhanden. Der rechte, median nach abwärts verlaufende große reichte vom Zungenbein bis zum oberen Teil des Sternums; von seinem caudalen Abschnitt gelangten zwei laterale große Säcke in die Achselhöhle. Der linke, am oberen Rande des Schildknorpels hervorkommende Kehlsack dagegen war im Gegensatz zum rechten klein und lag versteckt in der tiefen Höhlung des Zungenbeinkörpers, bedeckt von einer straffen Bindegewebsplatte und der medianen Ausstülpung des rechten großen Sackes. Der unpaare Abschnitt des rechten Sackes zieht über die vordere Kehlkopffläche nach abwärts und geht noch 1,8 cm über den oberen Rand des Manubrium sterni distalwärts hinaus. Seine ganze Länge betrug 13,8, seine Breite in zusammengefallenem Zustande etwa 2,0 cm. In seinem unteren Drittel, etwa 9,0 cm vom Ursprung entfernt, entsendet er jederseits eine große seitliche Aussackung, welche nach ihrer Lage dem Recessus subclavius des später zu betrachtenden Gorillas entspricht, aber eine viel größere Ausdehnung erreicht. Dieser Recessus subclavius des Schimpanse erscheint als ein quergerichteter, langer, wurst-

förmiger, fast cylindrischer Blindsack, der von seiner Mitte aus eine kleinere Ausstülpung nach oben zu sendet. Der quere Hauptblindsack tritt über den M. sternohyoideus und omohyoideus hinweg, gelangt hinter den distalen Teil des M. sternocleidomastoideus schräg nach außen und abwärts, ist hinter und unter dem medialen Drittel der Clavicula, sowie hinter dem Nervengefäßbündel der Achselhöhle gelegen und gibt hier nach aufwärts und hinten die bereits erwähnte Ausstülpung ab, welche sich gegen die Basis des Processus coracoideus und die Incisura scapulae wendet und in einem vom Levator scapulae und der ersten Zacke des M. serratus anticus major begrenzten Raume liegt. Der Hauptsack dagegen, bedeckt vom M. pectoralis major und der Sehne des M. pectoralis minor, wendet sich etwas stärker nach abwärts und liegt im Bereiche der Achselhöhle zwischen den einander zugewandten Flächen des M. subscapularis und serratus anticus major. Der verschiebliche Achselhöhlensack liegt inniger dem M. subscapularis als dem Serratus an und sein blindes Ende erreicht fast den lateralen Rand der Scapula. Eigenartig ist die arterielle Blutversorgung des rechten medianen Sackes. In dem Raum zwischen Schild- und Ringknorpel befindet sich eine dem unteren Schildknorpelrande genäherte Anastomose der Arteria cricothyreoidea, von der ein unpaarer medianer Arterienzweig abgeht, der zur hinteren Fläche der großen, unpaar gelagerten rechten Kehlsacktasche gelangt. Ein unpaarer, median entspringender Arterienzweig versorgt also ein ursprünglich paarig und lateral angelegtes Organ. Der Kehlsack war von einschichtigem Epithel ausgekleidet, außen von Bindegewebe umgeben, auf das ein reiches Netz elastischer Fasern folgte. Glatte Muskelfasern und wandständige Drüsen waren scheinbar nicht vorhanden.

Das von E h l e r s in derselben Arbeit untersuchte erwachsene Gorillaweibchen besaß zwei laterale Kehlsäcke, die aber ihrer Ausbildung nach sehr ungleich waren. Jede dieser paarigen Ausstülpungen teilte sich fast unmittelbar nach dem Austritt zwischen Zungenbein und oberem Schildknorpelrand in zwei Säcke, eine Pars superior und inferior. Links waren zwei annähernd gleich große, blinde Endsäcke vorhanden. Die linke Pars superior wendet sich nach aufwärts und lateral und ist auf dem M. mylohyoideus in einem Raume zwischen M. stylohyoideus und Nervus hypoglossus gelegen. Dieser linke obere Sack endete abgerundet, war 5,5 cm lang und platt zusammengefallen, sowie 2,0 cm breit. Die linke Pars inferior wendet sich nach abwärts und ist durch lockeres Bindegewebe an der seitlichen Fläche des linken Schildknorpels befestigt. Die untere Portion war 3,0 cm lang. Der rechtsseitige Kehlsack tritt ebenfalls zwischen Zungenbein und oberem Schildknorpelrand aus, gibt einen nach lateral gewandten, auf dem M. mylohyoideus gelegenen oberen Endsack ab, der sich wie der der linken Seite verhält. Ferner wendet sich rechts über den oberen Schildknorpelrand eine zweite untere Aussackung, welche aber die Pars inferior der linken Seite an Ausdehnung gewaltig übertrifft sowie eine andere Form und Lage besitzt. Ihr halsartig verdünntes und langgezogenes Anfangsstück liegt in der Medianlinie der Vorderfläche des Halses, vor dem medialen Teil der rechten Schildknorpelplatte, zieht dann nach abwärts, um im unteren Abschnitt in voller Symmetrie die rechts und links auf Hals und Brust sich entfaltenden Seitensäcke abzugeben, sodaß wir an der rechten Pars inferior eine unpaare mediane und paarige laterale Strecke zu unterscheiden haben. Die rechte Pars inferior ist demnach der größte Kehlsack. Die mediane über dem Schildknorpel nach abwärts laufende Strecke ist dem dünnen Hals einer Flasche vergleichbar; sie füllt unterhalb des Kehlkopfes im leeren Zustande den Raum zwischen den beiden Mm. sternohyoidei nicht aus, wird aber weiter distal so breit, daß die Ränder des Sackes diese Muskeln überlagern. Vom Seitenumfang des flaschenartig erweiterten unteren Teiles entspringen dann die lateralen Aussackungen. Das untere Ende des medianen Sackes, dem Boden der

Flasche vergleichbar, lagert sich breit über die vordere Fläche des Manubrium sterni und reicht auf dieser 3,0 cm distal von der Incisura semilunaris nach abwärts. Die Länge der medianen Strecke des 3. unteren Sackes betrug vom Zungenbeinkörper bis zum caudalen blinden Ende auf dem Manubrium sterni 14,0 cm, die größte Breite des caudalen Abschnittes 4,8 cm. Diese ganze Strecke war von den Muskelfasern des Platysmas bedeckt und verriet bei der Perkussion der vorderen unteren Halsfläche einen tympanitischen Schall. Von diesem medianen Sack gehen caudal laterale paarige symmetrische Aussackungen hervor, die sich wieder in je zwei Säcke teilen, einen oberen kleineren und einen unteren größeren. Die obere Aussackung (4,0 cm lang und 2,0 cm breit) tritt hinter den Ursprungsteil des M. sternocleidomastoideus und schiebt sich noch etwas unter den sternalen Abschnitt der Clavicula. Ehlers nennt diese Ausstülpung Recessus subclavius. Unterhalb desselben geht aus dem lateralen Umfang des medianen Sackes eine zweite Ausstülpung hervor, der Recessus praeclavius. Das ist die mächtige Ausstülpung, welche jederseits auf dem vorderen und hinteren Umfang des Brustkorbes sowie in der Achselhöhle sich entfaltet und dabei an Ausdehnung alle anderen Säcke, auch den medianen, übertrifft. Der Recessus praeclavius geht mit einem schmalen halsartigen Ursprungsteil in der Höhe des oberen Sternalrandes vom medianen Sacke ab, tritt, nach lateral und abwärts gerichtet, über den Ursprung des M. sternocleidomastoideus und das Schlüsselbein hinweg, um zu der zwischen Pars clavicularis und sternalis befindlichen Lücke des M. pectoralis major zu gelangen. An Breite zunehmend gelangt hier der Recessus praeclavius unter dem M. pectoralis major auf die vordere Thoraxfläche. In lateraler Richtung dehnt sich der Recessus praeclavius stark aus und bildet drei ungleich große Zipfel, von denen der eine über den Bereich der Achselhöhle hinaus auf dem M. serratus anticus major gelagert ist; ein bedeutend kleinerer, vor dem Plexus brachialis gelegener Zipfel reicht bis zur Insertion des M. pectoralis major; ein dritter großer, zunächst dorsalwärts gewandter Zipfel zieht dann caudal, um sich zu einem zwischen M. subscapularis und den Muskeln der Thoraxwand gelegenen großen Sacke zu erweitern.

Die Kehlsäcke des Orang hat zuerst Peter Camper 1872 beschrieben; später haben dann Sandifort einen Fall und Vrolik drei Fälle genauer untersucht. Fick konnte sodann noch mehrmals, zuletzt 1928, den Kehlsack beim Orang studieren und schon bei Lebzeiten des letzten Orangs beobachtete dieser Autor, daß hier ein sehr ansehnlicher Kehlsack vorhanden sein mußte, wenn derselbe auch niemals aufgebläht wurde, sondern nur als schlaffe Wanne unter dem Kinn am Halse herabhing. In den letzten Wochen, als der Orang deutliche Zeichen entzündlicher Vorgänge in den Atemwerkzeugen erkennen ließ, schien der Sack auch etwas Flüssigkeit zu enthalten, da er bei Bewegungen mehr als früher hin und her schwappte. Der Kehlsack bedeckte in großer Ausdehnung die Vorderfläche der Brust. Die Behaarung in seinem Bereich war spärlicher als am übrigen Körper. Fick hat den Kehlsack mit Leim injiciert und dazu 6—7 Liter gebraucht. Nach Abpräparierung der Haut sieht man, wie der Halshautmuskel den ganzen vorderen Teil des Kehlsackes überzieht. Der Kehlsack erstreckte sich wie bei einem früher von Fick untersuchten Orang bis in die beiden Achselhöhlen hinein und zwar sowohl vor als hinter dem Schlüsselbein und außerdem in die Nische zwischen dem M. sternocleidomastoideus und den Zungenbeinmuskeln. Vom Hauptsack zweigt links der Hauptachselsack ab, der sich zwischen der Pars clavicularis und sternocostalis des großen Brustmuskels in die Achselhöhle heruntergestülpt hat. Auch auf der rechten Seite war ein solcher vorderer zwischen den beiden Muskelteilen in die Achselhöhle hineingeschoben. Eine Abweichung von dem früher von Fick untersuchten Kehlsack bestand darin, daß die beiden zwischen Schildknorpel und Zungenbein hervorkommenden „Kehlsack-

stiele“ mit keinem Muskel in Verbindung standen, während in einem früheren Falle beiderseits der M. stylohyalis sich statt an das Zungenbein an dem Kehlsackstiel ansetzte. Ferner ergab sich, daß der große unpaare Sack nicht wie bei dem von Fick beschriebenen Riesenorang aus zwei gleichgroßen, miteinander verschmolzenen Säcken beider Körperseiten bestand, sondern nur mit der rechten Kehlkopftasche in offener Verbindung war. Der linke Kehlsackstiel endete blind an der Hinterwand des rechten Sackes. Auf der Rückseite des Praeparates fiel vor allem gegenüber dem Menschen die ganz andere Lage des „Zäpfchens“ auf, das, statt vom Gaumensegel herunterzuhängen, als ein beträchtlicher Wulst auf der Oberseite (Hinterfläche) des Gaumens liegt und mit seinem hinteren Ende noch fingerbreit vom hinteren Gaumenrand entfernt bleibt. Die Bedeutung der Kehlsäcke der Anthropoiden besteht nach Fick nicht darin, daß sie stimmverstärkend wirken, weil sie dazu viel zu weich und schlaff sind und daß sie auch nicht als „Windkessel“ zur Hervorbringung langgezogener Töne dienen, sondern daß sie lediglich Schreckmittel sind, die einen sich aufblähenden Orang fürchterlich erscheinen lassen. Dieses Mittel, sich aufzublähen, ist auch sonst in der Wirbeltierwelt verbreitet besonders auch unter den Vögeln z. B. den Tauben und sehr seltsam wirkt eine schwarze Starart Südamerikas, die bei Berührung den Kopf senkt und ihn dicker macht, sodaß das Aussehen eines Eulenkopfes zu stande kommt. Ehlers ist der Ansicht, daß die drei anthropoiden Affen in der Bildung der Kehlsäcke bestimmte, vielleicht spezifische Unterschiede besitzen. Eine sexuelle Eigentümlichkeit scheint die gewaltige Ausdehnung der Kehlsäcke nicht zu sein; denn ein männlicher und weiblicher Gorilla hatten fast gleich große Kehlsäcke und Aehnliches wurde auch für den Schimpanse festgestellt. Weber sagt über den Kehlsack des Orangs: „Ungeheure Ausdehnung erreichen die Kehlsäcke bei alten Exemplaren vom Orang-Utang, bei dem sie aneinander grenzend, nur durch eine dünne, teilweise unterbrochene Scheidewand getrennt sind und sich bis in die Achselhöhlen ausdehnen. Diese Gebilde, die nach Fick bei Exspiration gefüllt und unter Beteiligung des Platysmas durch Inspiration entleert werden, wirken vielleicht als Resonatoren. Ihrer unförmlichen Ausdehnung gerade bei alten Exemplaren mit schwerem Kopf entspricht aber vielleicht eher die Auffassung von Deniker und Boulart, „daß sie zwischen dem gewaltigen Unterkiefer und der Halsgegend als Kissen wirken.“

Merkwürdig ist, daß nach Némai Hylobates syndaktylus und Simia sumatrana, welche gleiche Kehlköpfe besitzen, einen Luftsack führen, der Hylobates agilis und entelloides abgeht. Der dünnwandige, bald kleinere oder größere Luftsack hat die Größe einer Apfelsine. „Ist er größer“, sagt Némai, „so bedeckt er die Halsmuskulatur, aus der er sich hervorstülpt, ist er kleiner, so wird er teilweise vom M. sternohyoideus oder auch von anderen Längsmuskeln verdeckt, woraus ersichtlich wird, daß er sich beim stetigen Wachstum den Weg zwischen den Halsmuskeln bahnt. Seine Verbindung mit dem Kehlkopf ist eine ganz andere wie bei nicht anthropoiden Affen. Wird er nämlich ausgiebig eröffnet, so gewahrt man, daß er sich zwischen Hyoid und Thyreoid in einen pneumatischen Raum fortsetzt, der sich zwischen der Innenfläche des Schildknorpels und Vorderfläche des Kehldeckels bis zum Zungenbein ausbreitet und beim Menschen von dem bekannten Fettkörper ausgefüllt wird“.

3. Die die Achselhöhle begrenzenden Muskeln.

Die Beschreibung der Muskulatur der Achselhöhle der anthropoiden Affen findet sich im Schrifttum weit verstreut; es seien folgende Untersucher genannt: Bischoff, Bolk, Champneys, Chapman, Cuvier, Deniker, Duvernoy, Eisler, Fick, Gratiolet, Hartmann, Hepburn, Höfer, Humphry, Keith, Kohl-

brugge, Loth, Macalister, Meckel, Owen, Pira, Primrose, Ruge, Sandifort, Schück, Sommer, Sperino, Sutton, Symington, Testut, Vrolik, Westling, Wood. Es sollen hier nur die die Achselhöhle begrenzenden Muskeln behandelt werden.

M. pectoralis major.

Der nach dem Vorgange von Cuvier bei Vrolik als M. sternohumérien bezeichnete Muskel ist nach Vrolik beim Schimpanse abgeplattet und wie beim Menschen von dreieckiger Form; jedoch unterscheidet er sich von dem des letzteren dadurch, daß er nicht, obwohl sein oberer Teil vom Schlüsselbein entspringt, in eine Pars clavicularis und sternocostalis getrennt ist. Der Ursprung des M. pectoralis major reicht bis zur 8. Rippe herab; der obere laterale Rand schließt sich dem vorderen des M. deltoideus an und inseriert an der äußeren Lippe des Sulcus intertubercularis. Sutton hat einmal bei einem Schimpanse den M. deltoideus mit dem M. pectoralis major verschmolzen gesehen. Nach den Angaben Duvernoy's fehlte einmal die Clavicularportion des großen Brustmuskels. Beim Schimpanse ist der M. pectoralis major meist ungeteilt, sodaß keine gesonderte Pars clavicularis vorhanden ist. Hartmann behauptet allerdings, daß beim Schimpanse eine getrennte Pars clavicularis vorhanden sei, doch haben acht Untersucher das Gegenteil festgestellt. Beim Schimpanse Hepburn's war die Pars clavicularis allerdings von der Pars sternocostalis getrennt, aber beide Portionen lagen dicht beieinander, wie das auch für die Hylobatiden gilt (Kohlbrugge). Champneys und Gratiolet haben zweimal eine von der vierten und fünften Rippe ausgehende tiefe Schicht des M. pectoralis major beobachtet; sie fehlt bei den Hylobatiden nach Kohlbrugge nie, während sie beim Menschen selten ist. Nach Fick entsprang der Muskel bei einem Schimpanse oberflächlich und in der Tiefe. Der oberflächliche Ursprung erfolgte vom Brustbein und breit von der Bauchsehne. In der Tiefe entsprang eine etwa 4,0 cm breite, mit drei Zacken von der 4., 5. und 6. Rippe kommende Muskelplatte. Die Mohrenheim'sche Grube war 2,0 cm breit; die gut entwickelte Pars clavicularis umhüllte das Schlüsselbein. Die medialsten Bündel der Pars clavicularis gingen nicht unmittelbar zum Humerus, sondern an die Sehne des Deltamuskels. Die Sehnentasche verhielt sich wie bei den von Fick untersuchten Orangs. Gratiolet sah die beiderseitigen Brustmuskeln in der Mittellinie über dem Sternum unter Kreuzung der Fasern miteinander verbunden, was Testut auch bei einem niederen Affen beobachtete und auch für den Menschen festgestellt ist (Testut, Gegenbaur). Außer Fick hat auch Hepburn die Vereinigung des M. pectoralis major mit dem M. deltoideus an der Insertion wahrgenommen.

Der M. pectoralis major kann beim Schimpanse an seiner Insertion, wie das Macalister und Hartmann zweimal gesehen haben, mit der Schultergelenkskapsel verbunden sein. Bei dem von mir untersuchten Schimpanse verhält sich der M. pectoralis major folgendermaßen (Abb. 7 u. 8): er ist ein abgeplatteter, dreieckiger, 1,5 cm dicker, aus einer großen oberflächlichen und kleinen, dünnen, tiefen Portion bestehender Muskel, der nicht in eine Pars clavicularis, sternocostalis und abdominalis geschieden ist. Die Pars clavicularis kommt von den medialen Zweidritteln der Clavicula, der übrige Abschnitt vom Sternum und breit von der vorderen Rectusscheide und der Aponeurose des M. obliquus abdom. externus. Der Muskel reicht mit seinem Ursprung bis zur achten Rippe herab. Die tiefe Portion kommt in einer Ausdehnung von 4,5 cm vom 4., 5. und 6. Rippenknorpel und schließt sich nach kurzem Verlaufe der starken oberflächlichen Portion an. Im Bereich des mittleren Teiles des vorderen Randes des Deltamuskels geht der laterale Teil des M. pectoralis major durch ein 1,5 cm breites Muskelbündel auf der linken Seite in den Deltamuskel über.

Die an der äußeren Lippe des Sulcus intertubercularis erfolgende Insertion deckt den M. coracobrachialis, sowie den kurzen und langen Kopf des M. biceps. Die Tiefe der Sehnentasche an der Insertion beträgt 2,5 cm. Ein Teil der Sehne des M. pectoralis major geht zur Innenfläche des vorderen distalen Teiles der Sehne des M. deltoideus. Die beiderseitigen Muskeln sind in der Medianlinie nicht miteinander verbunden. — Bei dem von Sandifort untersuchten männlichen Orang fehlte die Claviculärportion, was auch Primrose, Bischoff, Chapman und Owen feststellten. Eine Claviculärportion fehlt nach Kohlbrugge den Semnopitheken, nach Meckel vielen niederen Affen, nach Bischoff den Gattungen Cercopithekus, Pithecia und Hapale, nach Leche bei Macacus cynomolgus und nach Duvernoy bei Inuus. Das Fehlen einer Claviculärportion ist auch für den Menschen festgestellt worden, sodaß die zwischen dem M. subclavius und dem pectoralis minor gelegenen Nerven und Gefäße der Infraclaviculargrube nur von der Fascia pectoralis profunda, superficialis und der Haut bedeckt sind. Bryce hat in seiner im Journ. of Anat. and Physiol., Vol. XXXIV, 1899, S. 75 erschienenen Arbeit „Note on a Group of Varieties of the Pectoral Sheet of Muscle" einen ähnlich wie beim Orang sich verhaltenden M. pectoralis major beim Menschen beschrieben. Hier war der obere Abschnitt des Muskels nur gering entwickelt, eigentlich nur durch einen schmalen Bandstreifen dargestellt, der ganz dem Verhalten beim Orang glich. Nach Primrose besteht der M. pectoralis major aus drei deutlich von einander getrennten Abschnitten, einer Pars costoabdominalis, einer Pars sternocostalis und einer Pars sternalis. Die Pars costoabdominalis entspringt vom knöchernen Teil der 5. Rippe nahe ihrem Sternalende; die Pars sternocostalis kommt von den Knorpeln der 3., 4., 5. und 6. Rippe sowie von dem anliegenden Abschnitt der vorderen Fläche des Sternums. Eine dritte, als Pars sternalis bezeichnete Portion entspringt von der vorderen Fläche des Manubrium sterni. Ein Ursprung von der Clavicula war an dem Primrose'schen Orang nicht vorhanden. Die drei deutlich von einander getrennten, an der vorderen Fläche des Humerus inserierenden Portionen sind durch eine reichliche Menge von Fett von einander geschieden. Infolge Fehlens der Claviculärportion befand sich beim Primrose'schen Orang zwischen dem vorderen Rand des Deltamuskels und dem oberen Rand des großen Brustmuskels ein breiter, vom M. pectoralis minor gekreuzter Zwischenraum. Die drei anderen Antropoiden dagegen, Gorilla, Schimpanse und Gibbon, besitzen, wie schon Bischoff zeigte, noch eine vierte, als Pars clavicularis bezeichnete Portion, die vom sternalen Ende der Clavicula entspringt. Fick beschreibt, wie früher schon Cuvier, bei zwei von ihm untersuchten Orangs auch eine Claviculärportion, die von den Bändern des Sternoclaviculargelenkes ihren Ursprung nimmt. Sie war ziemlich ausgedehnt und wurde durch den Kehlsack von der Pars sternalis getrennt. Da Fick im Gegensatz zu den früheren Autoren ein erwachsenes Tier untersucht hat, so ist nach Ansicht Kohlbrugge's die Claviculärportion vielleicht ein durch den wachsenden Kehlsack verlagerter Teil der Sternalportion. Beim Vorhandensein einer Claviculärportion ist diese meist deutlich von der Sternalportion getrennt; das gilt nicht nur für den Gorilla, sondern auch für den erwachsenen Orang, bei welchem sich der Kehlsack zwischen die Pars clavicularis und sternalis drängte, weshalb der Zwischenraum bei erwachsenen Tieren, wenn eine Pars clavicularis vorhanden ist, größer als bei jugendlichen ist. Der am ganzen Sternum entspringende Muskel reicht beim Orang bis zur 7. Rippe herab. Loth bildet in seiner in polnischer Sprache erschienenen Arbeit einen aus vier Stücken bestehenden, eine Pars clavicularis besitzenden, die 7. Rippe nicht ganz erreichenden M. pectoralis major beim Orang ab. Duvernoy aber sah als Zeichen einer höheren Entfaltung den großen Brustmuskel beim Orang einmal bis zur 10. Rippe herabreichen. Der M. pectoralis steht mit der

Aponeurose des äußeren schiefen Bauchmuskels in Verbindung; eine Pars abdominalis ist beim Orang fast immer vorhanden und nur dem Orang Hepburn's fehlte sie. Nach Sandifort findet sich immer an der sternalen Muskelportion eine für den vordringenden Kehlsack bestimmte Spalte, sodaß der Orang auch beim Fehlen einer clavicularen Portion stets drei scharf getrennte Abschnitte des M. pectoralis besitzt. Beim Fick'schen Orang war der zweite Teil der Pars sternalis mit der Pars abdominalis vereinigt. Gegen die Insertion zu gelangen die caudalen Muskelfasern hinter die cranialen, sodaß eine taschenförmige Bildung zu stande kommt. Der Muskel inseriert an der Crista tuberculi majoris. Fick hat bei einem seiner Orangs eine isolierte Sehneninsertion der sternoabdominalen Portion am Tuberculum majus wahrgenommen. Es wäre von Interesse, festzustellen, ob das Fehlen der Pars clavicularis bei der gelben Menschenart in einem höheren Hundertsatz als bei der schwarzen und weißen Menschenart vorkommt.

Beim Gorilla besteht der M. pectoralis major nach den Untersuchungen Pira's aus drei Hauptteilen: 1. einer vom medialen Teil der Clavicula entspringenden Pars clavicularis, einer vom Sternum und dem 2. — 4. Rippenknorpel kommenden Pars sternocostalis und einer von der Aponeurose des M. obl. abd. ext. in der Höhe der 5.—6. Rippe entspringenden Pars abdominalis. Die Pars sternocostalis war durch den Recessus infraclavicularis des Kehlsackes in eine kleinere craniale und eine größere caudale Portion getrennt, sodaß der Pectoralis major des Gorillas eigentlich aus vier Teilen besteht. Nach Pira ist der große Brustmuskel beim Gorilla immer mehr oder weniger aufgeteilt. Meist ist er aus zwei Teilen zusammengesetzt, entweder einer Sternoclavicular- und Sternalportion (Duvernoy) oder einer Clavicular- und einer Sternocostalportion (Bischoff, Hepburn, Macalister, Sommer). Dreigeteilt hat Deniker den Muskel beim Gorillafötus gefunden. Beim Gorilla scheint immer eine Claviculärportion vorhanden zu sein, ja sie ist sogar besser entwickelt wir diejenige des Menschen. Nach den Untersuchungen Deniker's, Duvernoy's und Sommer's erstreckt sich der M. pectoralis major beim Gorilla bis zur 6. Rippe, kann jedoch, wie Deniker und Bischoff festgestellt haben, bis zur 7. oder 8. Rippe reichen. Der große Brustmuskel des Gorillas inseriert wie beim Menschen an der Crista tuberculi majoris, hier mit einer vorderen und hinteren Muskelplatte eine cranialwärts offene Tasche bildend (Deniker, Pira, Sommer). Deniker und Sommer fanden bei einem jungen und einem erwachsenen Gorilla eine überzählige Portion des M. pectoralis major, die an der Ursprungssehne des kurzen Bicepskopfes inserierte. Eine Pars abdominalis wurde beim Gorilla dreimal beschrieben. Kohlbrugge äußert die Ansicht, daß die Pars abdominalis ursprünglich dem M. pectoralis minor zugehört haben könnte. Die Hylobatiden besitzen ebenfalls eine Pars clavicularis, die von der medialen Hälfte oder den medialen Zweidritteln der Clavicula entspringt (Kohlbrugge). Beim Gibbon endet stets ein ansehnlicher Teil der caudalen Pectoralisfasern an der Sehne des kurzen Bicepskopfes, ein Verhalten, das, wenn auch sehr selten, beim Menschen gefunden wird.

M. pectoralis minor.

Vom M. pect. minor des Schimpanse bemerkt Vrolik nur, daß er sich ganz wie derjenige des Menschen verhalte. Kohlbrugge gibt an, daß der M. pectoralis minor des Schimpanse von der 3.—5. Rippe, aber auch von der 2.—4., der 2.—5. und der 1.—4. Rippe entspringen könne. Entsprechend seiner verschiedenen Breite besitzt der zwischen M. subclavius und M. pectoralis minor gelegene Raum eine verschiedene Ausdehnung. Die Insertion des Pectoralis minor variiert beim Schimpanse außerordentlich. An 15 untersuchten Exemplaren ergab sich nach den Zusammenstellungen Kohlbrugge's Folgendes: Nur am Tuberculum majus

inserierte er dreimal, nur an der Schultergelenkskapsel viermal, nur am Processus coracoideus viermal, am Processus coracoideus und an der Gelenkkapsel zweimal, am Lig. coracoclaviculare einmal; einmal spaltete sich endlich die Sehne und der Muskel inserierte am Lig. coracoacromiale, an der Schultergelenkskapsel, am Tuberculum majus und minus. Die von Huxley, Fick, Bischoff, Hepburn und anderen beschriebene Insertion an der Schultergelenkskapsel kommt auch beim Menschen gelegentlich vor. Das veranlaßte Sutton anzunehmen, daß das Lig. coracohumerale der Schultergelenkskapsel die in ein Band umgewandelte Sehne des M. pectoralis minor sei. Doch scheint der Befund von Primrose beim Orang, das Verhalten bei anderen Affen und beim Menschen darauf hinzuweisen, daß nicht das Lig. coracohumerale, sondern die Pars trapezoidea des Lig. coracoclaviculare und das Lig. coracoacrominale von der Sehne des M. pectoralis minor abzuleiten sind. Macalister hat einmal eine Teilung des Muskels für den Kehlsack beobachtet. Bei einem von Fick untersuchten Schimpanse war der M. pectoralis minor schmächtig, sein Ursprung von der 2. Rippe sehr schmal, während er von der 3. und 4. Rippe breiter entsprang. Die einzelnen Portionen deckten sich etwas dachziegelförmig. Die schlanke, runde Sehne war 0,3 cm breit und inserierte breit becherförmig am Tuberculum majus humeri, wobei die Insertionssehne durch die Bursa subacromialis, zwischen zwei Blättern des Lig. coracohumerale ging.

Der von mir untersuchte Schimpanse zeigte folgendes Verhalten des M. pectoralis minor (Abb. 8): Er entspringt als einheitlicher, zusammenhängender Muskel in einer Ausdehnung von 5,0 cm von der 2.—5. Rippe. Seine Dicke beträgt im lateralen Teil 0,9 cm. Der Muskel geht lateral in eine schlanke runde Sehne über, die vor dem der Fascia subclavia angehörigen Apparatus ligamentosus coracoclavicularis gelegen ist. Die Insertion der Sehne des M. pectoralis minor erfolgt fächerförmig am Tuberculum majus humeri.

Beim Orang entspringt der M. pectoralis minor nach Primrose vom knöchernen Abschnitt der 4. Rippe unmittelbar nach außen vom 4. Rippenknorpel und vom knöchernen Abschnitt sowie vom Knorpel der 3. Rippe; er kann aber auch von der 3.—5., der 2.—5. oder der 2.—4. Rippe entspringen. Demgemäß wechselt seine Breite ähnlich wie beim Schimpanse. Der Muskel inseriert am oberen und inneren Abschnitt des Processus coracoideus. Einige Fasern der Insertionssehne gehen über das Coracoid hinaus und heften sich als zwei Bandzüge teils am Außenende der Clavicula, teils am Acromion an. Beim Orang Westling's inserierte ein losgelöster Teil des Muskels am lateralen Abschnitt der Clavicula. Duvernoy hat ein ähnliches Verhalten beim Schimpanse gefunden, wo der M. pectoralis minor am Lig. coracoclaviculare inserierte. Bernard hat beim Orang einmal eine dreiteilige Sehne des M. pectoralis minor gefunden.

Beim Gorilla entspringt der M. pectoralis minor nach Pira von der 3.—5. Rippe sowie der Fascie der Intercostalmuskeln; er teilt sich sofort in zwei Portionen, eine größere craniale, die mit einer cylindrischen Sehne an der Spitze des Processus coracoideus inseriert, und eine kleinere caudale, deren Endsehne in den medialen Teil der Ursprungssehne des Caput breve bicipitis übergeht. Der Muskel kommt gewöhnlich von der 3.—5. Rippe (Bischoff, Deniker, Macalister, Pira, Sommer), kann sich aber bis über die 3.—7. (Hepburn) oder nur über die 5.—7. Rippe (Duvernoy) erstrecken. In der Regel geht der M. pectoralis minor zum Processus coracoideus, kann aber auch noch zur Ursprungssehne des Caput breve bicipitis gelangen (Duvernoy, Pira). Die Insertion am Coracoid ist nach Pira eine sekundäre Erscheinung, da die Endsehne des Muskels bei anderen Affen sich oft über den Processus coracoideus hinaus bis zum Tuberculum majus humeri ausdehnt. Die Insertion soll beim

Schimpanse die Regel sein und kommt nach Quain bisweilen auch beim Menschen vor. Der M. pectoralis minor ist beim Gorilla meistens eine einheitliche Bildung (Bischoff, Hepburn, Macalister, Sommer); er kann aber auch, wie Duvernoy und Pira fanden, geteilt sein; in dem Spalt liegt der Kehlsack.

Bei Hylobates entspringt der M. pectoralis minor nach Kohlbrugge an der 4.—5., 3.—5. oder 2.—5. Rippe. Bei den Hylobatiden setzt er wie beim Menschen immer am Processus coracoideus an. Beim Hylobates Westling's inserierte ein losgelöster Teil des Muskels am lateralen Abschnitt der Clavicula. Bei Hylobates wurde der Muskel durch einen der zum Pectoralis major ziehenden Nerven vom übrigen Teil des Muskels getrennt (Hepburn). Dieser, der untere Teil, zeigte wieder zwei Insertionen, eine am Processus coracoideus und eine zweite an der gemeinsamen Ursprungssehne des M. coracobrachialis und biceps.

M. subclavius.

Für den M. subclavius des Schimpanse bemerkt Vrolik nur, daß er sich wie beim Menschen verhalte. Primrose gibt an, daß er bei den anthropoiden Affen überhaupt gering entwickelt sei. Bei Kohlbrugge wird er nicht speciell für den Schimpanse erwähnt. Nach Fick ist es ein ziemlich breiter, platt kegelförmiger Muskel, der von der ersten Rippe mit einer ziemlich schlanken Sehne entspringt und zur Unterseite der lateralen Hälfte der Clavicula zieht. Im Bereich des Ursprunges von der ersten Rippe steht die Sehne des M. subclavius mit dem hier sehr leicht als besonderer, kräftiger Bandstreif darzustellenden Lig. coraco- (costo-) claviculare in Verbindung. Bei einem anderen Schimpanse Fick's inserierte der M. subclavius am Proc. coracoideus. Bei meinem Schimpanse ist der M. subclavius ein medial 1,0 cm breiter, gut entwickelter Muskel, der mit schlanker abgeplatteter Sehne von der ersten Rippe entspringt und mit einer kräftigen, hinter der des M. pectoralis minor gelegenen Sehne zum Processus corocoideus zieht. Der zwischen M. subclavius und pectoralis minor gelegene Spalt ist schmal. Durch denselben tritt lateral ein starker Stamm des N. thoracalis anterior zum lateralen und proximalen Teil des M. pectoralis major.

Beim Orang von Primrose war der M. subclavius nicht stark entwickelt, da seine Breite nur 0,3 cm betrug; er kam vom Knorpel der ersten Rippe und inserierte in einer Ausdehnung von 2,0 cm an der Unterfläche der Clavicula und zwar an der Grenze des mittleren und äußeren Drittels des Knochens; er reichte bis zum Anheftungspunkt des Lig. coracoclaviculare am Schlüsselbein, war jedoch in keinerlei Weise mit demselben verbunden.

Beim Gorilla ist nach Pira der M. subclavius gut entwickelt; er entspringt von der vorderen Fläche des ersten Rippenknorpels und inseriert teils mit lateralwärts und nach oben ziehenden Fasern an der unteren Fläche des Schlüsselbeins, teils mit rein lateralwärts ziehenden Fasern am Processus coracoideus. Eine ähnliche Befestigung kommt nach Quain auch beim Menschen vor. „Es scheint mir", sagt Pira, „daß wir es in diesen Fällen mit einer zusammengesetzten Bildung zu tun haben, d. h., daß der M. subclavius aus zwei Elementen besteht, aus einem M. subclavius im Sinne der menschlichen Anatomie, demjenigen Teil, der an der Clavicula inseriert, und aus einem M. sternoscapularis, demjenigen Teil, der am Processus coracoideus seinen Ansatz findet. Für manche Säuger ist nämlich unter dem Namen M. sternoscapularis ein Muskel beschrieben worden, der vom Sternum oder von der ersten Rippe entspringt und am Coracoid oder in dessen Nähe am Schulterblatt inseriert. Dieser Muskel ist bei einigen Marsupialiern, Edentaten, Insectivoren, Nagern, Carnivoren

und Ungulaten vorhanden; er erreicht sogar bei den letzteren, denen eine Clavicula fehlt, eine hochgradige Entwicklung. Für Galeopithecus und Chiromys ist ein Muskel von demselben Aussehen wie der M. subclavius bei meinem Gorilla beschrieben worden d. h. ein M. subclavius und sterno-scapularis". Der M. subclavius ist jedoch beim Gorilla großen Schwankungen unterworfen; bisweilen fehlt er (Duvernoy) oder ist nur schwach entwickelt (Bischoff, Deniker, Hepburn, Macalister). Da, wo der Muskel fehlt, wird er durch ein starkes Band, das Lig. costo-clavio-coracoideum, ersetzt (Duvernoy, Huxley). Der Gorilla Pira's besaß nur links in der Articulatio sternoclavicularis einen Discus articularis; auch beim Orang können nach Westling diese Menisci zurückgebildet sein, während beim Schimpanse von Fick die Zwischenknorpel sehr dick waren.

Bei Hylobates reicht der M. subclavius mit seinem Ursprung meist bis zur dritten Rippe herab; von seiner lateralen Insertion an der Clavicula geht ein Sehnenstreifen zur Insertion des M. pect. minor (Siehe Abb. 432 in Gegenbaur's Vergleichender Anatomie der Wirbeltiere). Bei Simia paniscus greift die Insertion auf den Angulus scapulae über, bei Mycetes seniculus auf den Processus coracoideus.

M. serratus anticus major.

Der M. serratus anticus major ist bei den Anthropoiden meist vom M. levator scapulae getrennt, während bei anderen Säugetieren der Levator unmittelbar in den Serratus sich fortsetzt, sodaß letzterer nur die caudale Fortsetzung des ersteren ist und eine breite Ausdehnung auf dem Thorax gewonnen hat. Beim Schimpanse ist der Muskel ähnlich wie beim Menschen in drei Abschnitte für gewöhnlich zerlegt (Macalister, Wilder), und die am weitesten caudalwärts reichende Zacke kommt von der 10. oder 11. Rippe. Accessorische Ursprünge von den Rippen wurden sowohl für den Schimpanse als für den Menschen häufiger gefunden (Testut). Ein von Fick beschriebener Schimpanse wies folgende Verhältnisse des Muskels auf: Der Serratus entsprang rechts mit parallelen Fasern von der 1. und 2. Rippe und mit einem accessorischen Bündel von der 3. Rippe; er kam ferner von einem zwischen 1. und 2. Rippe ausgespannten Sehnenbogen. Die oberen Bündelzacken gelangten zum Angulus medialis scapulae. Darunter kamen Bündel von der 2. Rippe und von einem Sehnenbogen zwischen 2. und 3. Rippe; sie kreuzten das obere Bündel und gingen zum Mittelteil des medialen Schulterblattrandes. Daran anschließend strahlen von der 3. Rippe Bündel aus und kommen andere von einem die 3. mit der 4. Rippe verbindenden Sehnenbogen, die sich an 9 von der 4.—12. Rippe entspringende Zacken anschließen und alle zum Angulus inf. scapulae ziehen. Dieses Verhalten gleicht also ganz dem des Menschen. Links fehlte das obere accessorische Bündel von der dritten Rippe zum Angulus med. scapulae, ebenso der Sehnenbogen von der 3. zur 4. Rippe. Die Zacke an der 5. Rippe umfaßt die betreffende Zacke des äußeren schiefen Bauchmuskels, die ebenfalls gespalten ist. Das obere Bündel der Sägemuskelzacke kommt vom oberen Rand der Rippe, das untere entspringt mit langer Sehne zwei Finger breit lateralwärts vom medialen Ende des oberen Bündels am unteren Rippenrand. Zacke von der 6. Rippe schmächtig; entsprechende Zacke des M. obl. abd. ext. gespalten, Ursprung medial und lateral von der Sägemuskelzacke, lateral sehnig. Zacke an der 7. Rippe steht mit der des „Schiefen" im Zusammenhang. Die unteren Zacken an der 8.—12. Rippe werden immer umfaßt von der gespaltenen Zacke des „schiefen" Bauchmuskels". Vrolik bemerkt bezüglich des M. serratus nur, daß er sich ganz wie beim Menschen verhalte. Nach Schück zeigt der Schimpanse einige individuelle Variationen des Muskels:

1. Es besteht eine deutliche Pars cranialis, die von der 1. und 2. Rippe ohne Zacken entspringt und als ein sehr starker, platter, kurzer Muskel am Angulus med. scapulae inseriert. Die Pars caudalis entspringt mit 9 Zacken von der 3.—11. Rippe und inseriert an der ganzen Länge des Margo vertebralis scapulae.

2. Der M. serratus entspringt mit 11 Zacken von der 1.—10. Rippe. Die 1. und 2. Zacke sind nur undeutlich und verschmelzen bald; auch sind sie stärker, kürzer und verlaufen wagrecht; die übrigen 9 Zacken sind länger und schwächer. Der ganze Muskel ist einheitlich, sodaß keine Pars cranialis und caudalis unterschieden werden können. Am Angulus caudalis ist der M. serratus mit dem M. rhomboideus verwachsen. Die craniale Partie, etwa die 1. und 2. Zacke, erhält einen besonderen, aus dem 5. Cervicalnerven stammenden Nervenast; den übrigen Teil versorgt der N. thoracalis longus aus dem 6. und 7. Cervicalnerven.

3. Eine Trennung in Pars cranialis und caudalis ist angedeutet; die erstere entspringt mit kurzen, starken Zacken von der 1.—3. Rippe, die zweite von der 3.—12. Rippe. Von der 3. Rippe entspringen also 2 Zacken, die durch eine schmale, aber deutliche Lücke getrennt sind, die jedoch nicht bis zum Ansatze reicht. Insertion am ganzen Margo vertebralis scapulae. Die Zacke von der 1.—3. Rippe erhält ihren Nerv aus dem 5. Cervicalnerven, die übrigen Zacken werden vom N. thoracalis longus versorgt, der seine Fasern aus dem 6. und 7. Cervicalnerv bezieht. Champneys hat eine Cervikalportion gefunden, Hepburn nicht.

An dem von mir untersuchten Schimpanse ergab sich bezüglich des M. serratus ant. major folgendes Verhalten: Der Muskel ist ziemlich einheitlich und entspingt von den 10 oberen Rippen. Eine Trennung in drei Abschnitte ist nur sehr undeutlich ausgeprägt. Der obere Teil des Muskels kommt von den drei ersten Rippen und geht zum Angulus medialis scapulae. Die Pars caudalis kommt von der 3.—10. Rippe und inserriert in ganzer Ausdehnung am Margo vertebralis scapulae. Von der 4.—9. Rippe greifen die Zacken des M. obliquus abdominis externus zwischen die des M. serratus anticus major ein (Abb. 7 und 8).

Beim Orang entspringt der M. serratus anticus major nach Primrose von den 11 oberen Rippen, wobei seine Zacken zwischen die des M. obl. abd. ext. eingreifen; er inseriert entlang dem ganzen Rande des Margo vertebralis scapulae und verbindet sich mit der Insertion des Levator scapulae. Fick erwähnt einen Ursprung von den 12 oberen Rippen, während der Muskel sich beim Menschen auf die 9 oberen Rippen beschränkt. Bei einem Orang Fick's legte sich der M. levator scapulae an den großen Sägemuskel an, von welchem er bei den Anthropoiden gewöhnlich getrennt ist. Für den Orang wurde eine obere und untere Portion des Muskels beschrieben. Nach Schück ist der Muskel beim Orang ungeteilt; er entspringt mit 10 wohlausgebildeten und starken Zacken von den 10 oberen Rippen; nur die 1. Zacke von der 1. Rippe ist stärker als die übrigen und nimmt auch der Länge nach von der Rippe ihren Ursprung. Der M. serratus war in diesem Falle von dem von den ersten vier Halswirbeln entspringenden Levator scapulae durch eine sehr breite Lücke getrennt. Bei dem von Fick beschriebenen Orang hatte jedoch der M. levator scapulae 7 von allen Halswirbeln kommende Zacken, sodaß Serratus und Levator eine einheitliche Muskelplatte bildeten. Hepburn (1892) und Primrose (1899) haben am Serratus des Orangs auch Wirbelzacken nachgewiesen. Der geschlossene Muskelbauch inserierte am ganzen Margo vertebralis scapulae.

Beim Gorilla entspringt der Serratus nach den Untersuchungen Deniker's, Hepburn's, Pira's und Sommer's, angeführt nach Schück, mit 13 Zacken von der 1.—13. Rippe. Beim Gorilla Sommer's erstreckte sich der Ursprung des Muskels caudalwärts auch bis zur 13. Rippe; die am meisten cranialwärts liegende Ursprungszacke ging aber von der 2. Rippe aus, sodaß der Muskel nur 12 Zacken besaß. Bisweilen reicht der Muskel beim Gorilla nur bis zur 11. (Duvernoy, Bischoff) oder bis zur 10. Rippe (Macalister) herab. Das Ursprungsgebiet bis zur 13. Rippe ist also beim Gorilla sehr groß und übertrifft dasjenige des Menschen, bei dem der M. serratus höchstens bis zur 10. Rippe, im allgemeinen aber nur bis zur 8.—9. Rippe herabreicht. Die Insertion fand bei dem Gorilla von Pira am ganzen Margo vertebralis scapulae statt. Und zwar waren die Muskelbündel von der 1. und 2. Rippe kräftig und zogen divergierend zum cranialen Drittel des medialen Scapularandes; diejenigen von der 3.—6. Rippe waren schwach und zogen zum mittleren Drittel des Margo vertebralis, diejenigen von der 7.—13. Rippe dagegen waren stark und setzten sich convergierend am caudalen Drittel des Scapularandes fest. Weder am Gorilla Pira's noch bei dem Sommer's stimmt die Insertion an der Scapula mit derjenigen des Menschen überein. Besonders groß ist der Unterschied am cranialen Muskelabschnitt, der beim Menschen seine Bündel von den ersten zwei Rippen bezieht und convergierend oder höchstens parallel zum oberen Winkel der Basis scapulae gelangt. Beim Gorilla dagegen divergieren die Bündel, welche am Scapularande einen dementsprechend ausgebreiteten Ansatz finden. Beim Gorilla Pira's war der Levator scapulae an seinem Ursprung vom Serratus durch eine deutliche Lücke getrennt; er kam mit vier fleischigen Zacken von den Querfortsätzen des 1.—4. Halswirbels. Er kann aber auch von den ersten 5 Halswirbeln kommen (Duvernoy, Sommer) oder nach Macalister vom 4.—6. Halswirbelquerfortsatz. Beim Gorilla Macalister's waren wie bei anderen Säugetieren Levator scapulae und Serratus anticus miteinander verwachsen, was Bischoff auch für Cynocephalus maimon, Cercopitheus sabaeus, Callithrichus, Macacus cynomolgus und Hapale penicillata angibt.

M. latissimus dorsi.

Der von Vrolik als „le grand dorsal" oder in Anlehnung an Cuvier als „lombo-humérien" bezeichnete Muskel gleicht nach diesem Autor beim Schimpanse hinsichtlich seines Ursprunges und der Art, wie er am unteren Winkel des Schulterblattes nach außen zieht, ganz dem des Menschen. Der Muskel zieht nach aufwärts und lateral und verläuft, sich mit dem M. teres major vereinigend, zum Humerus; hier heftet er sich an der hinteren oder inneren Lippe des Sulcus intertubercularis nahe dem medialen Rande des M. coracocachialis an; an dieser Stelle jedoch geht von seiner Aponeurose ein Muskelbündel entlang dem Caput med. m. tricipitis nach abwärts und inseriert mit einer breiten Sehne am Condylus med. humeri und am Olecranon. Dieser zum M. triceps gehörige Teil wird bei diesem betrachtet werden. Bei Loth, O anlithesách ve fylogenii svalů trupu, Warschau 1932, ist der M. latissimus dorsi des Schimpanse, Gibbon, Cynocephalus und Homo abgebildet. Wie Ruge gezeigt hat, besitzt der M. latissimus dorsi des Menschen durch seinen weiter cranialwärts reichenden Ursprung ein altertümliches Verhalten, auf das ich noch später zurückkomme. Latissimus und Trapezius, welch letzterem beim Schimpanse in der Höhe der untersten Halswirbel und der ersten Brustwirbel die Aponeurose fehlt, haben das Bestreben, sich beim Schimpanse zu vereinfachen, zu verschmelzen, was um so bemerkenswerter ist, als diese Vereinigung außer beim Orang weder beim Gibbon noch anderen von Vrolik darauf untersuchten Affen vorhanden ist. Beim Schimpanse entspringt der

proximale Teil des M. latissimus dorsi vom 9., auf der Zeichnung bei Loth vom 10. Brustwirbel. Die proximalen Ursprünge kommen fleischig von den Wirbeldornen, während die mehr caudal gelegenen auf die Fascia lumbodorsalis seitwärts verschoben sind. Der fleischige Ursprung reicht bis auf die Crista iliaca herab, wo er die hintere Hälfte derselben bedeckt. Beim Schimpanse Bischoff's entsprang der Muskel mit fleischigen Fasern auch noch vom Lig. inguinale. Bei einem der Fick'schen Schimpansen besaß der M. latissimus dorsi Zacken von der 9.—13. Rippe. Der Ursprung an der Wirbelsäule umfaßte gabelförmig den unteren Trapeziusursprung mit einem oberflächlichen und tiefen Sehnenblatt. Bei einem anderen Schimpanse Fick's entsprang der M. latissimus dorsi nicht von der 13. Rippe. Der M. latissimus dorsi erhält auch noch von den Rippen und zwar von der 10.—13. oder 9.—12. Rippe kommende Zacken (Champneys, Gratiolet, Bischoff). Der Muskel zieht nach lateral und aufwärts, um zusammen mit dem M. teres major an der Crista tuberculi minoris zu inserieren. Fasern vom M. latissimus dorsi zur Achselhöhle oder zum M. pectoralis major (Achselbogen) wurden beim Schimpanse niemals beobachtet. Bei niederen Affen dagegen finden sich nach Kohlbrugge solche Bildungen häufiger; Meckel beschrieb ein solches vom Latissimus zum M. pectoralis major ziehendes Bündel bei den Prosimiern und bei Inuus. Meckel hat auch schon hervorgehoben, daß diese aberrierenden Muskelbündel bei Prosimiern mit dem seitlichen Hautmuskel in Verbindung stehen und als ein Teil des rudimentären Hautmuskels anzusehen sind. Nach Kohlbrugge ist ein solcher Achselbogen auch niemals beim Orang, den Hylobatiden und Semnopitheken beobachtet worden.

Bei dem von mir untersuchten Schimpanse ergab sich bezüglich des M. latissimus dorsi Folgendes: Der Muskel reicht beiderseits nur bis zum 10. Brustwirbeldorn; er entspringt fleischig von den Brust- und Lendenwirbeldornen; caudal dagegen kommen die lateral verschobenen Fasern von der Fascia lumbodorsalis und der Crista ossis ilei. Der proximale Ursprung von der Wirbelsäule umfaßt gabelförmig den unteren Teil des Trapeziusursprunges. Der M. latissimus dorsi erhält außerdem noch Zacken von der 10.—13. Rippe. Der nach aufwärts und lateral ziehende Muskel inseriert zusammen mit dem M. teres major mit einer 2,0 cm breiten, platten Sehne an der Crista tuberculi minoris (Abb. 7 und 8).

Beim Orang entspringt der M. latissimus dorsi nach Primrose von den Dornen der letzten vier Brustwirbel, vom Lig. supraspinosum, von der Fascia lumbodorsalis und der Crista ossis ilei, wobei er sich nach vorne bis zur Spina ant. sup. ausdehnt. Ein Trigonum lumbale oder Petiti fehlt, da der Latissimus dorsi an dieser Stelle den M. obl. abd. ext. bedeckt. Der Muskel inseriert am Humerus etwas höher oben als der M. teres major. Von der Sehne des Latissimus geht nahe seiner Insertion ein riemenförmiges, 1,5 cm breites Muskelbündel ab, welches am Arme nach abwärts zieht und sich am Septum intermusculare mediale anheftet, welch letzteres zum Condylus med. humeri und zur supracondyloiden Leiste des Humerus gelangt. Beim Orang verbindet er sich nach Duvernoy aponeurotisch mit dem M. biceps. Bischoff hat diesen dem Triceps zugehörigen und vom N. radialis versorgten Muskel M. latissimo-condyloideus genannt; er kommt nicht nur bei den Anthropoiden, sondern bei allen Affen vor und ist daher ein charakteristisches Merkmal für die Affen, während er beim Menschen fehlt oder nur gelegentlich in rudimentärer Form auftritt. Beim Menschen sah man ihn vom M. latissimus dorsi entspringen und entlang dem Caput longum m. tricipitis nach abwärts ziehen, um zur Fascia brachii oder zum Septum intermusculare mediale zu gelangen. Der letzte Ueberrest dieses Muskels ist in Gestalt eines sehnigen, vom Latissimus zum Caput longum m. tricipitis ziehenden Stranges in Abbildung 78

des Atlasses der topographischen Anatomie von Bardeleben und Haeckel, vierte Auflage, dargestellt. Der Fick'sche Orang besaß einen sehr starken, fleischigen von der Crista ossis ilei kommenden Abschnitt. Von den Rippen und zwar der 12. und 13. kommen nach Bischoff beim Orang nur wenige Muskelbündel. Nach Cuvier läßt die gespaltene Sehne des M. latissimus den M. teres major in den Spalt eintreten. Auch beim Orang wurde wie beim Schimpanse kein Achselbogen beobachtet.

Beim Gorilla entspringt der proximale Teil des M. latissimus dorsi vom 10. oder 11. Brustwirbel, von der Fascia lumbodorsalis und der Crista iliaca; ferner kommen Ursprünge von der 8.—13., 10.—13. oder 11.—13. Rippe (Bischoff, Deniker, Duvernoy, Macalister). Duvernoy fand beim Gorilla ein als Achselbogen zu bezeichnendes kleines Muskelbündel, das vom Latissimus dorsi zum M. biceps brachii zog. Der M. latissimo-condyloideus, der auch beim Gorilla vorhanden ist, soll beim M. triceps besprochen werden.

Bei den Hylobatiden befinden sich die proximalen Fasern des Latissimus am 8. oder 9. Brustwirbel, wo sie vom M. trapezius bedeckt werden (Kohlbrugge, Loth). Die proximalen Ursprünge gehen fleischig von den Wirbeldornen aus, die caudalen sind nach lateral auf die Fascia lumbodorsalis verschoben. Die Fleischfasern reichen in der Zeichnung bei Loth nicht auf die Crista ossis ilei herab. Bei Hylobates kommen Muskelursprünge von der 7.—13. oder 8.—13. Rippe vor. Ein Achselbogen ist bei den Hylobatiden nicht beobachtet worden. Bezüglich der Stammesgeschichte des M. latissimus dorsi liegt die Arbeit Ruge's vor: Zur Umwandlung des menschlichen Rumpfes; der breite Rückenmuskel der Primaten, die in der Festschrift zum 70. Geburtstag von E. Gasser, Berlin 1917, niedergelegt ist. Ich möchte die Ergebnisse Ruge's hier kurz zusammenfassen: Da der M. latissimus dorsi nach seiner segmentalen Nervenversorgung in das Gebiet des 6.—8. Halsneuromeren gehört, so ist sein weiter caudalwärts gelegener Ursprung sekundär erworben worden. Der Muskel hat sich während der Stammesgeschichte immer weiter caudalwärts ausgedehnt. Die Wandlungen des Ursprungsgebietes des M. latissimus bei den Primaten sind von bestimmten Veränderungen des Rumpfes abhängig. Bei den höheren Primaten sind praesacrale Segmente verloren gegangen und caudale Rippen verschwunden, was zu einer segmentalen Verkürzung des Rumpfes führte, die wiederum den Ursprung des M. latissimus am Brustkorb und der Lendengegend beeinflußte und den Muskel in nahe Beziehungen zum Darmbein und zu weiter cranialwärts gelegenen Rippen brachte. Bei den Prosimiern und Simiern dehnt sich der Muskelursprung über die thoracolumbale Rückengegend aus. Die Schwankungen in der caudalen Ausdehnung hängen von der Zahl der thoracolumbalen Segmente ab. Da sich die letzteren bei den höheren Primaten vermindern, so erstreckt sich der Muskel über eine geringere Zahl von Segmenten als bei den niederen Primaten, womit im Zusammenhang steht, daß bei den Anthropomorphen die Ausbildung der Pars iliaca des M. latissimus dorsi mit der kleinsten Zahl thoracolumbaler Wirbel einhergeht. Aber auch die craniale Ausdehnung des Latissimusursprunges ist bei den Primaten Schwankungen unterworfen. Sie hängt von der Höhenlage des Schultergürtels, des Schultergelenkes und der Ansatzstelle des Muskels am Humerus ab. Beim Schimpanse und Orang reicht der craniale Latissimusursprung bis zum 9. oder 10. Thoracalwirbel (Hepburn, Schück), beim Gorilla bis zum 9., 10. oder 11. Brustwirbel (Hepburn, Sommer, Pira). Da der Latissimusursprung bei niederen Primaten weiter cranialwärts (bis zum 5. Thoracalwirbel) sich befindet, so ist das der ursprünglichere Zustand. Bei den Anthropomorphen geht der Latissimusursprung cranialwärts nicht über den 9. Brustwirbel hinaus. Der weiter caudalwärts gelegene Ursprung

der cranialen Bündel ist bei den Anthropomorphen durch Verschiebung in caudaler Richtung sekundär erworben worden, was mit der Zurückbildung thoracolumbaler Segmente und der Höhenentwicklung des Schulterblattes zusammenhängt. Beim Menschen reicht der craniale Ursprung des M. latissimus am häufigsten bis zum 7., 8. oder 9. Brustwirbel; doch sind auch Ursprünge bis zum 4., 5. und 6. Brustwirbel bekannt geworden (Le Double, Macalister, Gegenbaur, Rauber-Kopsch). Daraus ergibt sich, daß der Mensch bezüglich seines cranialen Latissimusursprunges mit der altertümlicheren Organisation der Prosimier, Platyrrhinen und Cerkopitheken übereinstimmt und sich nicht auf die höhere von den Anthropomorphen erreichte Stufe erhebt. Ruge meint, daß dieses Verhalten zugunsten einer früheren Abspaltung der Gattung Mensch im Primatenstamme verwertet werden könne. Daß der weiter cranialwärts reichende Latissimusursprung der altertümlichere ist, geht auch aus dem Verhalten der niedrigeren Säugetierenordnungen hervor, da bei Monotremen und Marsupialiern der Latissimusursprung bis gegen den ersten Brustwirbel zu reicht (Westling, Macalister, Cunningham). Einen ähnlichen, weit cranialwärts reichenden Ursprung findet man bei Arctomys unter den Nagetieren und bei Potamogale unter den Insektenfressern.

Von Bedeutung ist auch das Verhalten der Ursprungssehne des M. latissimus dorsi. Sie wird als Aponeurosis lumbodorsalis gemäß ihrer breiten, platten Beschaffenheit bezeichnet und von der Fascia lumbodorsalis bedeckt. Die Grenzlinie zwischen dem muskulösen Abschnitt des M. latissimus und seiner sehnigen Ursprungsplatte zieht bei den Anthropomorphen schräg von medial und cranial nach lateral und caudal. Sie beginnt beim Schimpanse in der Höhe des 10., beim Orang in der Höhe des 9. Brustwirbels und zieht nach lateral und caudal bis zum Darmbeinkamm. Die aponeurotische Ursprungssehne hat Dreiecksform. Beim Orang besteht insofern eine Besonderheit, als die oralen Muskelbündel des Latissimus, die am 9. und 10. Brustwirbel muskulös entspringen, vom caudalen Hauptabschnitt getrennt sind. Der orale Muskelstreifen geht dabei eine engere Beziehung zum M. teres major ein. Die Befunde beim Menschen dagegen schließen sich enger an die weniger specialisierten beim Schimpanse an.

Von stammesgeschichtlichem Interesse sind ferner die Rippenursprünge des M. latissimus. Bei Halbaffen (Lemur, Chiromys, Perodicticus) finden sich noch keine costalen Latissimusursprünge. Bei diesen Tieren liegt ein altertümlicher Zustand vor, wobei sich der Latissimusursprung auf die thoracolumbale Rückenfläche beschränkt. Bei den Platyrrhinen entspringt der M. latissimus regelmäßig von einigen der letzten Rippen. Bei den Catarrhinen werden wie bei den Halbaffen Rippenursprünge häufig vermißt. Dagegen fand man costale Ursprünge bei Papio, Semnopithecus, Hylobates, Orang und Gorilla (Hepburn, Sommer), sowie beim Schimpanse (nach Schück dreimal, nach Hepburn einmal). Bei den tiefer stehenden Cercopithekiden hat der Latissimus nur ausnahmsweise Beziehungen zu den Rippen gewonnen, bei den Hylobatiden bestehen solche regelmäßig und bei den Anthropomorphen meistens. Hylobatiden und Anthropomorphen schließen sich in dieser Beziehung enger an die Platyrrhinen an, was verwandtschaftlich begründet oder auf Convergenz beruhend sein kann. Die Neuentstehung costaler Ursprungszacken erfolgte zuerst an caudalen Rippen und schritt in cranialer Richtung weiter. Bei Entwicklung costaler Latissimusursprünge werden die Angriffspunkte des Muskels auf den Oberarm auf die seitliche Thoraxfläche verlegt, sodaß die Rippenzacken den Oberarm mehr senkrecht nach abwärts ziehen und der neuerworbene Latissimusabschnitt eine Umgestaltung des Brustkorbes bei den Anthropomorphen bedingt. Für die letzteren hat Ruge aus dem Schrifttum folgende Rippenursprünge zusammengestellt:

Anthropomorphae	Rippenursprünge	Zahl der Fälle	Forscher
Gorilla	12. 12. 11. 10. 9. 8.	4 mal	Duvernoy 1865; Macalister 1870-74; Bischoff 1880; Deniker 1885.
„	13. 12. 10. 10.	2 mal	Duvernoy. Deniker, (beim Foetus)
„	13. 12. 11. 10. 9.	2 mal	Sommer 1906, S. 35 Pira 1913, S. 315.
„	13. 12, 11. 10. 9. 8.	2 mal	Bischoff 1879, S. 11; Hepburn 1892.
Schimpanse	13. 12. 11.	2 mal	Hepburn, Champneys.
„	13. 12. 11. 10.	2 mal	Schück, Kohlbrugge 97.
„	13. 12. 11. 10. 9. 8.	2 mal	Schück.
„	12. 11. 10. 9.	3 mal	Gratiolet 1866; Champneys 1872, Bischoff 80.
Orang	10.	1 mal	Hepburn 1892; S. 151
„	13. 12.		Bischoff.
„	11. 10.	1 mal	Schück.

Bezüglich des Menschen ist festzustellen, daß bei den Negern eine Ursprungszacke von einer 13. Rippe nicht beobachtet wurde. Die Rückbildung am Skelett sowie an der Pars costalis des Muskels ist somit bei den Schwarzen weiter als beim Gorilla und Schimpanse fortgeschritten, welch letztere bisher regelmäßig eine 13. Rippe und eine Muskelzacke von der 13. Rippe erkennen ließen. Auch beim „Europäer" ist ein Ursprung von einer erhalten gebliebenen 13. Rippe nicht bekannt geworden. Die einer 13. Rippe zugehörige muskulöse Ursprungszacke kann aber trotzdem erhalten sein; ihr Ursprung ist dann auf die Fascia lumbalis verlegt.

Caudal reicht der Ursprung des Latissimus bis zum Darmbeinkamm. Die Ausbildung einer Pars iliaca musculi latissimi dorsi wird durch aponeurotische Stränge zum Os ilium eingeleitet, die bei den Hylobatiden hier und da angetroffen werden. Bei vollentwickelter Pars iliaca reicht der fleischige Muskelabschnitt bis zum Darmbeinrande. Diese das Darmbein erreichende caudale Ausdehnung des Latissimus fehlt den Halbaffen (Lemur, Chiromys, Nycticebus). Muskulöse Beckenursprungsbündel fehlen den Platyrrhinen, Cerkopitheken und Hylobatiden. Dem von Bischoff und Broca untersuchten Gorilla fehlte ebenfalls eine muskulöse Pars iliaca. Dagegen fanden andere Untersucher, daß der Latissimus dorsi beim Gorilla und Schimpanse regelmäßig vom Darmbeinkamm kommt und hier sogar sehr ausgedehnt entspringt. Die Ursprungsbündel reichen sogar zuweilen bis an die Spina iliaca anterior superior heran, wie Bischoff und Deniker für den Gorilla beobachtet haben. Beim ausgewachsenen Orang Fick's (1895, S. 19) betrug die Ausdehnung über den Darmbeinkamm 16,0 cm. Jedoch können die Fleischbündel beim Gorilla (Duvernoy, Hepburn), Schimpanse und Orang (Hepburn) auch vom Leistenband entfernt bleiben. Eine Pars iliaca wurde für den Orang durch Hepburn, Deniker, Fick und Schück festgestellt. Für den Gorilla bestätigten Duvernoy, Bischoff, Deniker, Hepburn,

Sommer und Pira den fleischigen Ursprung des Latissimus vom Darmbein. Dabei bleibt die Pars iliaca entweder einige Zentimeter von der Spina iliaca ant. sup. entfernt (Sommer, Pira) oder nimmt den ganzen Darmbeinkamm in Anspruch (Duvernoy, Deniker); dagegen vermißte Broca beim Gorilla und Schimpanse eine Pars iliaca. Der Muskel kann nach Bischoff und Duckworth auf das Leistenband übergreifen oder auf den Darmbeinkamm beschränkt bleiben (Champneys). Da die Pars iliaca bei den Anthropomorphen zum ersten Male unter den Primaten und sofort in voller Ausbildung auftritt, so ist es sehr unwahrscheinlich, daß das Fehlen beim Gorilla nach Bischoff auf einer Rückbildung beruht. Vielmehr ist die Annahme, es liege wie bei Hylobates ein niederer Zustand vor, die ungezwungenere. „Die funktionelle Bedeutung der Pars iliaca des Latissimus, sagt Ruge, beruht nicht nur in dem Ursprunge von einem festliegenden Gebiete, von welchem aus eine gesicherte Einwirkung auf den Oberarm erzielt werden kann, sondern auch in der Tatsache, daß der Muskel die Ursprungsbündel aus der Rückengegend weiter nach vorne bis zum Darmbeinstachel verlegt, wodurch eine neu gerichtete Einwirkung auf den Humerus zu stande kommt. Diese Leistung vervollkommnet diejenige der Rippenursprünge". Der M. latissimus dorsi ist bei den Primaten in fortschreitender Entwicklung begriffen. Bei den niederen Catarrhinen, den Cerkopitheciden, treten costale Ursprünge nur gelegentlich auf; regelmäßig erscheinen sie bei den Hylobatiden; der costale Ursprung wird dauernd bei den Anthropomorphen und den Menschen, die sodann als letzten Neuerwerb eine Pars iliaca erhalten. Die Anthropomorphen sind allerdings verwandtschaftlich weit voneinander entfernt und man könnte für das Vorhandensein einer Pars iliaca bei allen dreien an eine Convergenzerscheinung denken, die auch für die verschiedenen Menschenarten möglich ist. Ruge fährt allerdings fort, „daß mit gleichem Rechte wie die Annahme der Convergenz die innige stammesgeschichtliche Zusammengehörigkeit als Ursache für das Zustandekommen der gleichen morphologischen Erscheinungen ausgegeben werden dürfe". Das Auftreten einer Pars iliaca des Latissimus ausschließlich bei den höchsten Primaten hängt mit der tief eingreifenden Umwandlung am Rumpfe derselben zusammen. Denn bei den Anthropomorphen sind praesacrale Segmente ausgeschaltet worden; Brustkorb und Becken verbreiterten sich, womit die Ausdehnung des Muskelursprunges vom Darmbeinkamm Hand in Hand ging. Durch den Ausfall praesacaler Segmente kam eine Verkürzung des Rumpfes in der dorsalen Lendengegend zu stande, sodaß sich der lumbale Muskelursprung dem cranialwärts wandernden und sich stark verbreiternden Becken näherte. Alle diese Veränderungen, die Verkürzung des Rumpfes, die Verbreiterung des Beckens, die Entfaltung der Pars iliaca des Latissimus stehen mit dem Neuerwerb des aufrechten Ganges in Verbindung. „Wir stehen daher nicht an, die scheinbar unwesentliche Pars iliaca des Latissimus dorsi bei den Anthropomorphen als einen der vielen bedeutungsvollen Folgezustände der eingreifenden Veränderungen am Rumpfe zu beurteilen, welche durch vielfache statische Einwirkungen auf ihn verursacht worden sind" (Ruge). Auch beim Menschen findet sich regelmäßig eine Pars iliaca des Latissimus; jedoch kann sie auch schwach entwickelt sein oder fehlen. Das Fehlen ist als altertümlicher Zustand anzusehen; ihre starke Entwicklung eine fortschrittliche Erscheinung. Nach Forster fehlt beim Papuaneugeborenen eine muskulöse Darmbeinkammzacke und nur eine Aponeurose erreicht das Os ilium. Hedwig Frey hat bei der Züricher Bevölkerung die Pars iliaca in 92,8 % der Fälle angetroffen.

Von den Verbindungen des M. latissimus dorsi mit den Nachbarmuskeln ist stammesgeschichtlich am interessantesten diejenige mit der oberflächlichen Schichte des M. triceps. Die oberflächliche Schichte des Tri-

ceps ist ursprünglich in ganzer Ausdehnung von den eigentlichen drei Tricepsköpfen getrennt. Wenn jene oberflächliche, mit dem M. latissimus sich verbindende Muskelportion des Triceps vorhanden ist, dann ist der Vorderarmstrecker ein ausgesprochen vierköpfiger Muskel. Der oberflächliche und der lange Tricepskopf strecken den Vorderarm, gestatten aber auch Bewegungen des Oberarmes im Schultergelenk. Die ursprünglich selbständige oberflächliche Tricepsschichte geht in niederen Zuständen in die Vorderarmfascie über, inseriert dann stammesgeschichtlich jünger am Olecranon wie die drei anderen Tricepsköpfe und kommt schließlich mit dem Epicondylus medialis humeri in engere Beziehung. Bei den höheren Primaten ergeben sich nun Rückbildungen dieser oberflächlichen Tricepsportion. Am längsten erhält sich der am Epicondylus medialis festgesetzte Strang der Endsehne. Sie liegt zwischen dem M. brachialis sowie dem Caput longum und mediale des Triceps an der Stelle des Septum intermusculare mediale des Menschen und bietet dem M. brachialis, dem Caput mediale m. tricipitis und der ventralen Vorderarmmuskulatur Ursprungsflächen dar, was die Ursache dafür ist, daß die Endsehne als Septum intermusculare mediale erhalten bleibt, während der musculöse vom Latissimus ausgehende Abschnitt des oberflächlichen Tricepskopfes sich bei den höheren Primaten allmählich zurückbildet. Diese oberflächliche Tricepsportion findet sich in verschiedenster Form bei allen Säugetieren und hat die verschiedensten Namen erhalten. Fick hat den Muskel bei seinem Orang (1895, S. 20) M. latissimo-tricipitalis genannt. Ruge möchte ihn als Extensor antebrachii quadriceps bezeichnen. Der oberflächliche Kopf ist ursprünglich ebenso vollwertig wie das Caput longum. Tyson (1699) nennt den Muskel Pars accessoria musculi latissimi dorsi, Broca accessoire du grand dorsal, Owen (1868) Accessory fasciculus, Milne-Edwards chef posterieur du triceps, Westling M. dorso-antebrachialis, Cuvier Quatrième extenseur de l'avant bras, Halbertsma und Gruber Anconaeus V., Windle M. latissimo-olecranialis, Bischoff Latissimo-condyloideus, Ruge Latissimo-antebrachialis fascialis und Latissimotricipitalis, Duvernoy, Wood, Deniker, Hepburn und Leche Dorsoepitrochlearis. Der schon bei Monotremen und Marsupialiern vorhandene Muskel kommt bei allen Säugetieren vor; fehlt er, so ist er zurückgebildet. Die Primaten tragen ihn als Erbstück von niederen verwandten Formen. Er kommt, wie Burmeister, Kohlbrugge, Grönroos und andere zeigten, bei allen Affen vor. Die ursprüngliche Anordnung kehrt bei Prosimiern und niederen Affen wieder. Seine völlige Zurückbildung findet sich beim Menschen, wenngleich noch Spuren von ihm vorhanden sein können. Nach Broca soll der Muskel zuweilen auch bei den Anthropomorphen zurückgebildet sein. Ursprüngliche Eigentümlichkeiten des Latissimo-tricipitalis sind: Ursprung vom M. latissimus, völlige Abtrennung von den drei tieferen Tricepsköpfen, Uebergang in die Vorderarmfascie. Wie Burmeister (1846) sich ausdrückt, ist der M. latissimus dorsi die Basis für den Muskel, aber nicht seine Quelle; er gehört ganz dem M. triceps an und wird daher auch nur vom Nervus radialis versorgt, was Champneys und Fick für den Schimpanse, Westling für den Orang und Eisler für den Gorilla festgestellt haben. Auch an meinem Schimpanse geht ein Radialisast zu diesem Muskel (Abb. 8). Ruge geht in seiner Arbeit sehr genau auf die Funktion des Muskels ein.

Der M. latissimo-tricipitalis ist beim Schimpanse nur von Broca vermißt worden, während die anderen Untersucher (Tyson, Vrolik, Duvernoy, Symington, Keith) ihn immer fanden. Der Ursprung des Muskels von der Latissimussehne ist konstant. Nach Schück geht der platte Muskelbauch erst im distalen Drittel des Oberarmes in die Endsehne über. Die Insertion wechselt. Nach Vrolik inseriert er am Olecranon und Epicondylus med. humeri; nach Testut am Ole-

cranon, dem Epicondylus med. humeri und der Oberarmfascie, nach Tyson, Gratiolet und Alix, Champneys, Barnard, Sutton, Beddard, Chapman und Symington allein am Epiconsylus med. humeri; nach R. Hartmann am Epicondylus medialis humeri und dem Cuput mediale tricipitis. Der altertümliche Ansatz am Vorderarm stellt beim Schimpanse eine Ausnahme dar; in der Regel geht bei ihm die Endsehne zum Epicondylus medialis. Jedoch kann die Insertion proximal hinaufrücken und bei stärkster Umwandlung in der Mitte des Oberarmes in der Fascie getroffen werden. Beim Gorilla ist der Latissimotricipitalis viel weniger umfangreich als beim Schimpanse; doch ist er auch beim Gorilla immer vorhanden. Die distale Endsehne kann wie beim Schimpanse bis zur Fascia antebrachii herabreichen oder zum Olecranon ziehen. In dem von Duvernoy, Chapman, Bischoff und Symington untersuchten Fällen inserierte die Endsehne am Epicondylus med. humeri. Bei weiterer Verkürzung geht die Endsehne zum Septum intermusculare mediale, wobei aber noch Sehnenstränge zum Epicondylus medialis herabreichen (Hartmann, Hepburn, Sommer, Pira). Bei stärkster proximaler Verschiebung, wie sie Deniker an einem Gorillafoetus beobachtet hat, gelangt die Endsehne in die Oberarmfascie. Beim Gorilla ist der Muskel dem Schimpanse gegenüber in Rückbildung begriffen. Beim Orang ist er niemals vermißt worden; er hat hier einen ansehnlichen Umfang bewahrt, und durch die häufige Insertion am Septum intermusculare mediale schließt sich der Orang enger an die Hylobatiden an. „Man wird daher daran denken können, daß der Orang den Zustand der Hylobatiden einmal besessen habe, ihn jetzt aber nur noch im Stadium der Verkümmerung darbiete. Es ist aber auch möglich, daß das Verhalten beim Orang nur eine Vorstufe der Höchstentfaltung des Muskels der Hylobatiden sei“ (Ruge).

Auch beim Menschen sind Reste des M. latissimotricipitalis festgestellt worden. Der Muskel war nach Forster (1904) bei einem Papuakinde durch einen kurzen, zarten Bindegewebsstrang ersetzt, der sich von der Endsehne des M. latissimus dorsi zum Caput longum tricipitis erstreckte. Aehnliche Befunde hat man bei Negern und Buschmännern gemacht. Nach Loth soll der Latissimo-tricipitalis bei niederen Rassen in 10 % der Fälle vorhanden sein. Doch handelte es sich dabei immer um Bindegewebs- und Sehnenstränge, nicht um einen muskulösen Latissimotricipitalis. Auch beim „Europäer“ tritt der Muskel selten in fleischigem, häufiger in sehnigem Zustande auf. Bergmann hat diesen Muskel zuerst beim Menschen beobachtet. Der Muskel kann verschieden stark entwickelt sein; seine Länge betrug nach Testut 3,9 cm. Sehr häufig findet man eine Fascie an seiner Stelle, die von der Latissimusendsehne zur Oberarmfascie oder zur Ursprungssehne des langen Tricepskopfes gelangt und als letzter Rest eines Latissimo-tricipitalis zu deuten ist (Quain, 1882). Die Endsehne des Muskels kann sich auch beim Menschen bis zur Vorderarmfascie ausdehnen (Macalister, Philippeau), was als altertümlicher Befund zu gelten hat. Man hat ferner die Endsehne sich am medialen Rande des Olecranon und am Epicondylus med. humeri ansetzen sehen, oder sie gelangt nur bis zur Oberarmfascie oder zur hinteren Fläche des Caput longum tricipitis. Der Muskel weicht also stammesgeschichtlich immer weiter proximalwärts zurück. Ueber die Ursache seiner Rückbildung sagt Ruge: „Die bei den Anthromorphen eingeleitete und beim Menschen vollzogene Rückbildung des Muskels hängt mit den grundlegenden Erscheinungen der Aufrichtung des Körpers und der unmittelbar mit ihr verbundenen Ausschaltung der Gliedmaße als Fortbewegungsorgan des Körpers zusammen“.

M. teres major.

Duvernoy sah bei einem Schimpanse, daß sich ein Muskel-

bündel des Teres major mit dem Caput mediale des Triceps vereinigte. Auch kann beim Schimpanse der M. Latissimus dorsi mit dem Teres major verbunden sein. Bei meinem Schimpanse entspringt der M. teres major von der Dorsalfläche des Angulus inferior scapulae und von der unteren Hälfte des Margo axillaris; er zieht mit der Sehne des M. latissimus dorsi zur Crista tuberculi minoris (Abb.8).

Beim Orang entspringt der M. teres major nach Primrose vom distalen Viertel des Margo axillaris der Scapula und von der Dorsalfläche des Angulus inferior; der Muskel inseriert hinter dem Latissimus dorsi am Humerus. Der untere Teil des Muskels war nahe seiner Insertion durch ein Muskelbündel mit dem M. latissimus dorsi verbunden.

Beim Gorilla dehnt der Teres major seinen Ursprung über den ganzen Margo axillaris scapulae aus (Duvernoy, Pira, Sommer). Jedoch kann der Ursprung auch nur Dreiviertel des axillaren Schulterblattrandes (Deniker) oder nur das caudale Drittel desselben einnehmen (Hepburn). Der Muskel inseriert an der Crista tuberculi minoris. Nach Duvernoy kann der Teres major des Gorilla durch fleischige Bündel mit dem M. infraspinatus und subscapularis vereinigt sein. Die Sehne des Teres major ist nach Deniker, Duvernoy, Hepburn und Sommer oft mit der des Latissimus dorsi verschmolzen. Bei dem Gorilla von Pira dagegen waren die Sehnen beider Muskeln völlig voneinander getrennt, was auch bei Prosimiern, Ateles und den meisten Primaten der Fall ist (Schück).

M. subscapularis.

Bei dem von Fick untersuchten Schimpanse glich der M. subscapularis sehr dem des Menschen. Aber es war auf der Ventralseite der Scapula nur eine Linea muscul. vorhanden. Das caudalste Bündel ging fleischig zum Oberarmknochen, wie das auch oft beim Menschen der Fall ist. Insertion am Tuberculum minus humeri. Bei meinem Schimpanse kommt der M. subscapularis von der Fossa subscapularis und inseriert sehnig am Tuberculum minus humeri.

Bezüglich des M. subscapularis beim Orang sagt Primrose, daß er ganz dem des Menschen gleiche. Fick beschreibt ein Bündel des Subscapularis, das zum Teres major zieht.

Beim Gorilla verhält sich der Subscapularis nach Bischoff, Deniker, Duvernoy, Hepburn, Macalister, Pira und Sommer wie beim Menschen. Die kräftige Endsehne geht zum Tuberculum minus, geht aber auch etwas auf die Crista tuberculi minoris über. Ein wie bei manchen Affen, z. B. Macacus nemestrinus, abgespaltener Teil des Muskels war nicht vorhanden.

M. biceps brachii.

Den M. biceps beschreibt Vrolik für den Schimpanse folgendermaßen: Der Biceps besitzt zwei von einander getrennte Ursprünge; der eine, das Caput breve, kommt von der Spitze des Proc. coracoideus, der andere, das Caput longum, vom oberen Rand der Schultergelenkspfanne. Die Sehne des langen Kopfes gleitet im Sulcus intertubercularis, in welchem sie durch eine aponeurotische Ausbreitung zurückgehalten wird. Die beiden Muskelbäuche vereinigen sich zu einem einzigen, der vor dem Ellbogengelenk herabzieht und in eine Sehne übergeht, die zur Tuberositas bicipitalis radii gelangt. Ein Lacertus fibrosus ist beim Schimpanse zumeist vorhanden; nur Humphry hat ihn einmal vermißt. Nach Gratiolet und Barnard ist beim Schimpanse der kurze Kopf stärker als der lange. Beim Schimpanse erfolgt die Vereinigung der beiden Köpfe ziemlich weit distal (Barnard, Sutton) oder auch garnicht (Gratiolet). Bei meinem Schimpanse zeigt der M. biceps das von Vro-

lik beschriebene Verhalten, der kurze Kopf ist bedeutend stärker entwickelt als der lange; beide Köpfe kommen erst weiter distal zur Vereinigung. Der gut entwickelte Lacertus fibrosus entspringt 4,5 cm breit vom M. biceps und geht 2,5 cm breit in die Fascia antibrachii über. Unter dem Lacertus fibrosus liegen die Arteria brachialis und die mächtige Vena brachialis.

Auch beim Orang ist zumeist ein Lacertus fibrosus vorhanden; Fick hat ihn jedoch einmal bei einem Orang vermißt. Einen dritten am Humerus befestigten Kopf hat Chudzinski bei fünf Orangs zweimal gefunden. Bei den Hylobatiden ist ein dritter Kopf stets vorhanden, ebenso ein Lacertus fibrosus.

Der M. biceps brachii ist beim Gorilla nach Bischoff, Deniker, Duvernoy, Chapman, Hepburn, Macalister, Pira und Sommer zweiköpfig und gleicht dem des Menschen. Das Caput longum kommt vom Tuberculum supraglenoideum, das Caput breve vom Proc. coracoideus. Etwas distal von der Mitte des Oberarmes vereinigen sich die beiden Köpfe zu einem gemeinschaftlichen Muskelbauch, aus dem eine breite, platte Sehne zur Tuberrositas bicipitalis radii hervorgeht. An dem Gorilla von Pira war beiderseits ein nur aponeurotischer Lacertus fibrosus vorhanden, während Sommer als einziger Untersucher einen fleischigen Lacertus fibrosus angibt. Die Sehne des langen Bicepskopfes läuft durch die Schultergelenkshöhle.

M. coracobrachialis.

Der M. coracobrach. (= coraco-humérien) des Schimpanse entspringt nach Vrolik vom Processus coracoideus, hier neben dem Ursprung des kurzen Bicepskopfes gelegen. Er inseriert am oberen Drittel der medialen Seite des Humerus. Am inneren Rand des Coracobrachialis zog beiderseits ein sehr dünnes Muskelbündel zum Caput mediale tricipitis nach abwärts, um sich mit demselben zu vereinigen. Beim Schimpanse wurde Spaltung des Muskels unter acht Exemplaren viermal beobachtet. „Am merkwürdigsten", sagt Kohlbrugge, „sind die weit distal hinabsteigenden Insertionen, wobei jedoch zu bemerken ist, daß wohl ein Teil dieser Anomalien nicht zum Coracobrach., sondern zum Latissimocondyloideus gerechnet werden muß. Beim Schimpanse stellte man folgende Anomalien fest: die Insertion reicht beinahe bis an den Epicondylus medialis hinab (Humphry); eine Sehne verbindet den Coracobrachialis mit dem Latissimo-condyloideus (Champneys); von der distalen Insertion des Muskels zieht ein Muskelbündel zum Latissimo-condyloideus, der selbst fleischige Fasern von Processus coracoideus erhält (Gratiolet)." Bei dem Schimpanse Fick's entspringt der M. coracobrach. mit dem kurzen Kopf des Biceps vereint an der Spitze des Processus coracoideus. Bei einem anderen Schimpanse war ein Muskel vorhanden, der vom oberen Teil des M. coracobrach. sehnig entspringt und in Zentimeterbreite über die Gefäße und Nerven hinweg sich an den vorderen Rand des M. latissimotricipitalis ansetzt. Bei meinem Schimpanse entspringt der M. coracobrachialis mit dem kurzen Kopf des M. biceps vom Processus coracoideus. Er inseriert in der Mitte der medialen Seite des Humerus. Der Muskel besteht aus einer vorderen und hinteren Portion, die durch einen über die ganze Länge des Muskels sich erstreckenden Spalt von einander getrennt sind. In letzterem zieht der N. musculocutaneus herab, um im distalen Teil des Muskels diesen zu durchsetzen und, bedeckt vom medialen Bicepsrand, nach abwärts zu ziehen. Vom proximalsten Abschnitt des N. musculocutaneus geht ein Ast zwischen die beiden Portionen des M. coracobrachialis.

Auch beim Orang kommt der M. coracobrach. vom Proc. coracoideus. An vier untersuchten Exemplaren fand man viermal eine Spaltung des

Muskels. Beim Orang sah Hartmann einen Muskel, welcher mit schwacher Sehne vom Proc. coracoideus entsprang und sich mit dem Latissimocondyloideus vereinigte.

Beim Gorilla entspringt nach Pira der M. coracobr. mit einer kurzen Sehne vom Processus coracoideus und ist hier mit der Ursprungssehne des Caput breve m. bicipitis verwachsen. Der nicht besonders kräftige Muskel befestigt sich in einer Ausdehnung von 7,0 cm am Humerus. Der Muskel wird nicht vom N. musculocutan. durchsetzt. Der M. coracobrachialis des Pira'schen Gorillas war dem M. coracobrachialis medius Wood's homolog. „Weder ein Coracobrachialis longus vom Coracoid zum distalen Humerusende ausgedehnt, der bei Prosimiern vorkommt, noch ein Coracobrach. brevis, vom Coracoid zum Humerus zwischen Tuberculum minus und Ansatz des M. teres major ziehend, wie er z. B. bei Prosimiae, Ateles, Cercopithekus, Cynocephalus, Macacus, Troglodytes vorliegt, sind bei meinem Gorilla vorhanden. In der Regel ist der M. coracobrachialis beim Gorilla den Beschreibungen nach ein Coracobrachialis medius Wood's (Bischoff, Deniker, Duvernoy, Chapman, Macalister, Sommer). Hepburn bemerkt aber, daß bei einem Gorilla rechtsseitig zusammen mit dem gewöhnlichen Coracobrachialis medius noch ein rudimantärer Coracobrachialis longus, und daß an der linken Extremität desselben Tieres außerdem ein Rudiment eines Coracobrachialis brevis bestanden haben" (Pira, angeführt nach Schück). Beim Gorilla fand man unter vier untersuchten Exemplaren den M. coracobrachialis zweimal gespalten. Der Muskel kann ferner aponeurotisch mit dem M. triceps und brachialis verbunden sein. Beim Gorilla beschreibt Hartmann einen Muskel, welcher vom Proc. coracoideus ausgeht, sich mit dem M. coracobrachialis eine Strecke weit verbindet und dann am Septum intermusculare und zwar am proximalen Teil seines distalen Drittels endet.

Bei den Hylobatiden wird der M. coracobrachialis nicht vom N. musculocutaneus durchbohrt und ein Teil des Muskels inseriert meist an der Sehne des M. latissimus dorsi.

M. triceps.

Vom Triceps des Schimpanse bemerkt Vrolik nur, daß er aus drei Köpfen bestehe und in der Säugetierreihe die geringsten Abweichungen aufweise; den vierten oberflächlichen Kopf, den M. latissimo-tricipitalis, rechnet er zum Latissimus dorsi. Beim Schimpanse Fick's war der Latissimo-tricipitalis auf der linken Seite etwa 4,0, auf der rechten Seite 5,5 cm breit; bei einem anderen Schimpanse betrug seine Breite nur 2,5 cm. Bei beiden Exemplaren ist der Muskel parallelfaserig und läuft zuletzt spitz zungenförmig in die Oberarmbinde aus; der distale Rand der Zunge geht mit einer 1,0 cm breiten Sehne zum medialen Armknorren. Er kann aber auch am Olecranon inserieren (Pira). Bei dem einen Schimpanse Fick's war auch rechts und links in unmittelbarem Anschluß an den medialen Kopf des M. latissimotricipalis ein schön entwickelter M. epicondylo-anconaeus vorhanden, der ein deutlicher Strecker des Ellbogens ist. Das Caput longum des Triceps ist an seinem Ursprung von der Scapula sehr breit und entspringt vom ganzen Scapularrand (Gratiolet, Humphry). Die Vereinigung des Caput longum mit dem Caput laterale tritt beim Schimpanse weit proximal auf, mit dem Caput mediale dagegen weiter distalwärts. Beim Schimpanse entspringt das Caput laterale unterhalb des Tuberculum majus und weiter am lateralen Teil der Streckseite des Humerus;Trennungen in Portionen wurden nicht beobachtet. Das Caput laterale ist beim Schimpanse mehr oder weniger mit dem M. brachialis und dem Caput mediale m. tricipitis verbunden. Beim Schimpanse reicht das Caput mediale bis an die Insertionssehne des M. latissimus dorsi und teres major hinauf. Beim Schimpanse Gratiolet's war das Caput mediale durch den N.

ulnaris in zwei Portionen getrennt. Einen M. anconaeus quartus fand Höfer bei allen anthropoiden Affen; bei den Schimpansen Gratiolet's und Humphry's war der Anconaeus quartus ohne Trennung mit dem Caput laterale tricipitis verbunden. Macalister beobachtete an einem Schimpanse einen kleinen und schmalen Anconaeus quartus. Von dem dem Triceps zugehörigen M. latissimo-condyloideus des Schimpanse sagt Kohlbrugge, daß er an der Sehne des M. latissimus dort entspringt, wo die fleischigen Fasern des letzteren endigen; er mischt sich also nicht mit diesem; doch scheint eine Verbindung auch der fleischigen Teile beider Muskeln zuweilen vorzukommen, da sie Testut beim Schimpanse gesehen hat. Der Muskel inseriert meist am Epicondylus medialis und Olecranon, nur am Olecranon oder am Septum intermusc. med. und an der Fascia brachii. Der M. latissimo-condyloideus ist bei niederen Affen am stärksten, bei Mandrilla leucophaea (Pagenstecher) so stark, daß der Ansatz des M. latissimus dorsi nur eine nebensächliche Bedeutung hat (angeführt nach Kohlbrugge). Bei dem von mir untersuchten Schimpanse ergab sich hinsichtlich des M. triceps und seines fünften Kopfes des M. latissimotricipitalis Folgendes: Das Caput longum ist, wie dies auch Gratiolet und Humphry angeben, an seinem Ursprung vom axillaren Scapularande sehr breit; es vereinigt sich noch im proximalen Drittel des Oberarmes mit dem Caput laterale. Das 3,0 cm breite Caput laterale ist durch ein deutliches Septum intermusculare laterale vom M. brachialis und dem weiter als beim Menschen proximalwärts reichenden M. brachioradialis getrennt. Das Caput laterale entspringt unterhalb des Tuberculum majus humeri vom lateralen Abschnitt der Streckseite des Humerus. Das Caput laterale ist nicht in einzelne Portionen gegliedert und besitzt zwischen Epicondylus lateralis humeri und Olecranon eine 4,0 cm breite, dünne Sehne, die den M. anconaeus IV. deckt, der ohne Trennung mit dem Caput laterale verbunden ist. Das Caput mediale reicht nach oben fast bis zur Sehne des M. latissimus dorsi und ist zunächst dem M. coracobrachialis angeschlossen. Der N. ulnaris liegt in einer tiefen Rinne des Caput mediale, das durch denselben in eine volare und dorsale Portion getrennt wird. Der M. latissimo-tricipitalis ist ein 13,0 cm langer und 2,0 cm breiter Muskel, der fleischig in einer Ausdehnung von 2,0 cm von der Sehne des M. latissimus dorsi entspringt, eine mediale und laterale Fläche, einen volaren und dorsalen Rand besitzt und als selbständiger Muskel distalwärts zieht. Hier geht er in eine 4,0 cm lange und 0,7 cm breite, platte Sehne über, die zum Epicondylus medialis humeri gelangt. Die distalen Zweidrittel des Muskels nebst seiner Endsehne decken das Caput mediale und den N. ulnaris zu (Abb. 8).

Der M. triceps brachii hat nach Primrose beim Orang, wenn wir vom Latissimo-tricipitalis absehen, der bei Beschreibung des Latissimus dorsi des Orangs geschildert ist, folgende Ursprünge: Das Caput longum kommt von den oberen zwei Dritteln des axillaren Randes der Scapula in einer Ausdehnung von 4,0 cm. Der obere Teil seines Ursprunges befindet sich gegenüber dem M. teres minor, der untere Teil hinter dem Teres major. Das Caput mediale kommt von der hinteren Fläche des Humerus, eine kurze Strecke über und hinter dem untersten Anheftungspunkte des M. teres major gelegen. Das Caput laterale entspringt von der hinteren Fläche des Humerus bis hinauf zur Insertion des M. teres minor. Der M. triceps besitzt eine sehr ausgedehnte fasciale Insertion in der Ellbogengend und endigt am Processus olecrani. Fick hebt die geringe Ausbildung des Caput mediale an seinem Orang hervor. Nach Sandifort ist das Caput longum an mehr als der proximalen Hälfte des Scapularrandes befestigt.

Bei dem Pira'schen Gorilla verhält sich der Triceps wie der des Menschen. Der Ursprung des Caput longum am axillaren Schulterblattrande war schwach, während sich sonst für das Caput longum bei den

Anthropoiden ein weiter ausgedehnter Ursprung findet. Bei den von Hepburn und Sommer untersuchten Gorillas war allerdings der Ursprung des Caput longum am Margo axillaris scapulae sehr ausgedehnt. Das Caput laterale kann beim Gorilla außer seinem gewöhnlichen Humerusursprung auch einen Scapularursprung am Margo axillaris besitzen (Deniker, Duvernoy). Letzterer erwähnt, daß sich das Caput longum nicht an die Cavitas glenoidalis anschließt, da neben dieser das Caput laterale entspringt. Das Caput laterale ist also wie bei den Semnopitheken beim Gorilla in zwei Portionen getrennt. Eine solche Befestigung an der Scapula wurde nach Kohlbrugge bei anderen Affen niemals beobachtet. Beim Menschen sah man einmal solche von der Scapula entspringende Fasern zum Caput mediale treten. Das Caput mediale reicht beim Gorilla wie beim Schimpanse bis an die Insertionssehne des M. latissimus dorsi und Teres major hinauf. Bischoff, Deniker, Duvernoy, Hepburn, Pira, Macalister, Sommer und Höfer fanden beim Gorilla einen M. anconaeus IV., der nach Höfer auch bei den anderen Anthropoiden vorhanden ist. Beim Pira'schen Gorilla war ein M. anconaeus IV. beiderseits vorhanden und sowohl vom Triceps als auch vom Extensor carpi ulnaris gut gesondert. Er kommt vom Epicondylus lateralis humeri und inseriert am proximalen Teil der Facies dorsalis ulnae. Der Anconaeus IV. kann beim Gorilla bald schwächer, bald stärker entwickelt sein.

Der fünfte Kopf des M. triceps ist der M. latissimo-tricipitalis, der in dem die Stammesgeschichte des M. latissimus dorsi behandelnden Abschnitt im allgemeinen besprochen ist. Der Muskel gehört nach seiner Nervenversorgung zum M. triceps und steht nur in topographischen Beziehungen zum Latissimus dorsi. Der M. latissimotricipitalis oder latissimocondyloideus entspringt stets von der Sehne des M. latissimus dorsi und zwar dort, wo die fleischigen Fasern endigen und in die Latissimussehne übergehen. Beim Schimpanse kommt nach Testut gelegentlich eine Verbindung auch der fleischigen Teile beider Muskeln zu stande. Bei den Semnopitheken verhält sich der M. latissimotricipitalis nach Kohlbrugge sehr einfach; dem M. triceps anliegend zieht er am Arm distalwärts, bildet in seinem distalen Dittel eine Sehne und endet zusammen mit der Tricepssehne am medialen Rande des Olecranon. Er zeigt nicht wie bei Hylobates eine Verbindung mit einem Septum intermusculare mediale, da dieses den Semnopitheken fehlt. Daß das Septum intermusculare mediale des Menschen den M. latissimotricipitalis repraesentiert, hat Kohlbrugge für die Hylobatiden angedeutet. Bei diesen sieht man nämlich die Sehne des Muskels, welche an den distalen Teil des Humerus bis zum Epicondylus medialis befestigt ist, sich zu einem Septum intermusculare mediale umbilden. Der M. latissimotricipitalis des Schimpanse ist bei Beginn der Besprechung des M. Triceps behandelt, der des Orang beim Latissimus dorsi, so daß nur noch der des Gorillas betrachtet werden soll. Pira hat den Latissimotricipitalis, der auch noch als M. dorsoepitrochlearis bezeichnet wird, bei seinem Gorilla auf beiden Seiten gefunden. Bei diesem eine Scheitelafterlänge von 57,0 cm besitzenden Gorilla entsprang der ziemlich schwach ausgebildete Muskel 2,0 cm breit an der Ventralfläche des Anfangsteiles der Endsehne des M. latissimus dorsi, 3,5 cm von der Insertion des letzteren an der Crista tuberculi minoris entfernt. Der Muskel war 16,0 cm lang, wovon die Hälfte einer platten Endsehne zukam, die am Septum intermusculare mediale und durch dieses am Epicondylus med. humeri sich anheftete. Diesen Muskel haben alle Untersucher beim Gorilla gefunden: Bischoff, Deniker, Duvernoy, Chapman, Hepburn, Macalister, Symington und Sommer (angeführt nach Schück); alle Untersucher geben an, daß es sich hier beim Gorilla um einen schwachen Muskel handle, dessen Ursprung von der Endsehne des Latissimus dorsi kommt,

einige Zentimeter vom Ansatz derselben am Humerus entfernt. Die Insertion kann sich verschieden verhalten; sie erfolgt entweder an der Fascia brachii (Deniker), oder am Septum intermuscul. mediale (Hepburn, Pira, Sommer) oder am Epicondylus med. humeri (Dubernoy, Chapman) oder an der Fascia antebrachii (Macalister). Nach Hepburn, Pira und Sommer wird der Muskel von einem Aste des N. radialis versorgt. Chapman gibt nach Pira an, daß der N. ulnaris in den M. latissimo-tricipitalis eingebettet sei. Der M. latissimo-tricipitalis kommt den meisten Säugetieren zu und ist bei den Prosimiae und den Simiae eine constante Erscheinung, scheint aber bei den Anthropomorphen nur schwach zu sein. Beim Schimpanse soll er nach Symington und Keith, beim Gibbon nach Deniker verhältnismäßig kräftiger als beim Gorilla entwickelt sein. Beim Orang ist er vorhanden (Fick). Beim Menschen ist der Muskel selten, ist aber nach Quain ziemlich allgemein durch ein Band, das vom unteren Rande der Sehne des M. latissimus dorsi zur Fascie des Armes und zum langen Kopfe des M. triceps zieht, vertreten" (Pira).

4. Die Nerven der Achselhöhle.

Nach Entfernung der hellen wenig behaarten, die Achselduftdrüse enthaltenden Haut, der Fascia axillaris und des später zu beschreibenden Lymphknotenpakets sehen wir auf unseren Abbildungen 7 und 8 Nerven und Gefäße bei starker Abduktionsstellung des Armes. Auf der rechten Seite sind M. pectoralis major und minor erhalten (Abb. 7), links sind beide Muskeln durchschnitten und nach medial zurückgeklappt. Das Gesamtbild erinnert an das beim Menschen. Die Achselhöhle wird vorne vom M. pectoralis major und minor, hinten vom lateralen Rand des M. latissimus dorsi, vom Teres major und Subcapularis, lateral vom M. coracobrachialis und biceps sowie medial vom M. serratus anticus major begrenzt.

Plexus cervicobrachialis.

Vom Plexus brachialis des Schimpanse sagt Vrolik: Er ist sehr ähnlich dem des Menschen. Es ist dieselbe Zahl und fast dieselbe Anordnung der einzelnen Nerven wie dort vorhanden. Nach außen vom Nervus medianus liegt der „nerf cutané externe" (= N. musculo-cutaneus), welcher sich nur von dem des Menschen dadurch unterscheidet, daß er nicht durch den M. coracobrachialis hindurchgeht, sondern zunächst am inneren Rand des Muskels entlang zieht, um dann unter den M. biceps zu gelangen, an dessen äußerem Rande er dann zum Vorschein kommt, um sich an der Haut der radialen Seite des Unterarmes zu verzweigen. Der „nerf cutané interne" (= N. cutaneus antibrachii med.) zieht der Arteria brachialis entlang gegen die Ellbogenfläche des Vorderarmes nach abwärts. Der N. radialis schlingt sich wie beim Menschen von der Innenseite des Humerus nach der Außenseite desselben herum, auf der Rückseite des Knochens in einer Rinne desselben gelegen und gänzlich vom M. triceps bedeckt. Er gelangt sodann auf die vordere, äußere und untere Partie des Armes, wo er in der Tiefe des M. brachialis und brachioradialis gelegen ist. Die übrigen Nerven des Plexus brachialis werden bei Vrolik ebenfalls nur ganz kurz beschrieben und auch die vier ersten Spinalnerven zeigen eine Verästelung, welche große Aehnlichkeit mit den Verhältnissen beim Menschen zeigt. Ich habe nur den Plexus brachialis nebst seinen aus ihm hervorgehenden Nerven beim Schimpanse untersucht und möchte der Vollständigkeit halber die aus den vier ersten Spinalnerven zustandekommende Plexusbildung des Schimpanse nach Bolk, Beiträge zur Affenanatomie, Petrus Camper, Jena 1902, wiedergeben (Abb. 6). Dieser Autor stellt für den Plexus cervicalis des Menschen und

des Schimpanse folgende Unterschiede fest: Beim Schimpanse geht ein ansehnlicher Ramus visceralis aus dem dritten Cervicalnerven zum oberen Halsganglion. Beim Menschen ist die übereinstimmende Wurzel des Halssympathicus sehr schwach entwickelt und verläuft entweder kopfwärts zum oberen oder schwanzwärts zum unteren Halsganglion. Bolk fand sodann den M. rectus capitis anticus und rectus capitis lateralis des Menschen nur vom ersten Spinalnerven innerviert; beim Schimpanse dagegen besitzen diese Muskeln einen mehr caudalen und segmentalen Charakter, indem der M. rectus cap. ant. aus dem ersten und zweiten, der M. rectus cap. lat. aus dem zweiten Cervicalnerven innerviert war. Das von Fürbringer als Plexus hypoglossocervicalis bezeichnete Geflecht wird nach Bolk vom N. XII. und von Aesten der drei ersten Cervicalnerven gebildet. Vrolik erwähnt zwar die Aeste des zweiten und dritten Cervicalnerven, nicht aber den leicht zu übersehenden ersten, dessen Fasern sich wie beim Menschen unmittelbar dem Hypoglossusstamm anschmiegen.

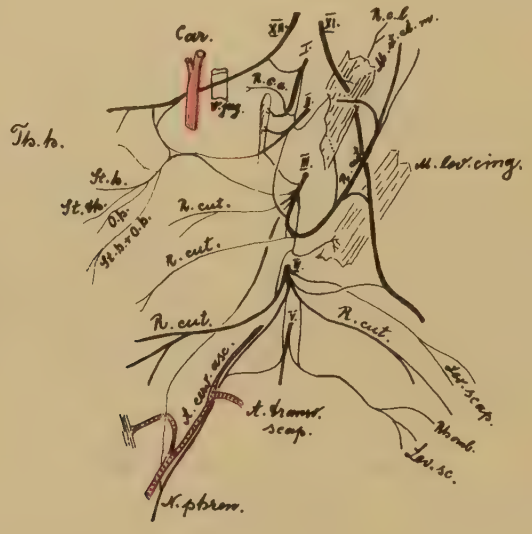


Abb. 4. Der obere Teil des Plexus cervicobrachialis des Schimpanse (Aus Bolk)

In einem von Fürbringer untersuchten Falle nahmen beim Schimpanse ebenfalls die drei ersten Cervicalnerven an der Bildung des Plexus hypoglossocervicalis teil; die Schlinge zwischen dem Ramus descendens hypoglossi und den Cervicalwurzeln lag beim Schimpanse Bolk's mehr horizontal als beim Menschen, was wohl durch die Kürze des Halses bedingt ist.

Der N. accessorius (Abb. 4) durchsetzte beim Schimpanse Bolk's den M. sternocleidomastoideus. Gerade vor seinem Eintritt in den Muskel schickt er demselben einen Ast zu, welcher von der äußeren Fläche her in den Muskel eintritt. Beim Menschen dagegen verläuft der Nerv entweder unter dem Muskel oder zwischen zwei Muskellagen von ungleicher Dicke. Beim Schimpanse von Vrolik war der N. accessorius unter dem M. sternocleidomastoideus gelegen, bei jenem von Chapman und Sperino durchsetzte er den Muskel. Die spinalen Cervicalwurzeln des N. XI. stammen nach Bolk vom 3. und 4. Cervicalnerven (Abb. 4). Die Wurzel aus dem dritten Cervicalnerven war eine Strecke weit dem sensiblen Nervenstamm, den die Hauptmasse der Fasern des dritten Cervicalnerven darstellt, angelagert; auch machte sich von diesem Stamm ein Ast frei, welcher selbständig den M. sternocleidomastoideus versorgt. Beim

Schimpanse senden nach Bolk die ersten Cervicalnerven keine Wurzeln zum N. XI., während beim Menschen fast ausnahmslos der zweite Cervicalnerv an der Versorgung des M. sternocleidomastoideus teilnimmt. Der Stamm des N. XI. läuft beim Schimpanse wie bei allen Affen über den von Bolk als Levator cinguli bezeichneten Muskel; die Spinalnervenwurzel des 3. C. N. lief beim Bolk'schen Schimpanse ebenfalls über diesen Muskel, während die des vierten sich unter ihm befand (siehe Abb. 4). Der N. phrenicus bestand beim Schimpanse hauptsächlich aus dem vierten Cervicalnerven. Macalister weist auf die ähnliche Beschaffenheit des Ursprungs dieses Nerven beim Menschen hin; nach Champneys, Hepburn und Sperino entsteht er aus dem vierten und fünften Cervicalnerven, nach Vrolik aus dem vierten, nach Chapman aus dem dritten und vierten Cervicalnerven. Bolk gibt für den von ihm untersuchten Schimpanse Wurzeln aus dem dritten, vierten und fünften Cervicalnerven an. Die den N. phrenicus bildenden Nervenwurzeln verhalten sich nur zuweilen wie beim Menschen; beim Schimpanse verläuft nach Bolk die Wurzel aus dem dritten Cervicalnerven zumeist selbständig dem vorderen Rand des M. scalenus medius entlang, um sich erst weit distal im Bereiche der Apertura thoracis mit der aus dem vierten und fünften Cervicalnerven stammenden Hauptwurzel zu verbinden. So kommt eine lang ausgezogene, von Bolk auch bei vielen anderen Affen beobachtete Schlinge zu stande, durch die beim Schimpanse ein zu den tiefen Halsmuskeln gelangender Ast der Arteria transversa scapulae zieht (Abb. 4). Diese lang ausgezogene Schlinge fand Bolk auch bei Semnopithecus, Cercopithecus, Cynocephalus, Mycetes, Midas, Lemur, Lepilemur, Perodicticus. Nach Kurz geht bei Macacus rhesus aus dem vierten Cervicalnerven eine lange, den M. omohyoideus überkreuzende Phrenicuswurzel hervor, die auf dem M. scalenus ant. nach abwärts zieht und weiter distal eine zweite, aus Elementen des 5. und 6. Cervicalnerven bestehende Wurzel empfängt, die den 7. Cervicalnervenstamm überkreuzt. Die vom Plexus cervicalis des Schimpanse abgegebenen, aus dem 2.—4. Cervicalstamm hervorgehenden Hautnerven gehen nach aufwärts zur Haut des Gesichtes und des Kopfes, nach abwärts zur Schulterwölbung (Bolk). Die kopfwärts ziehenden Aeste kommen hauptsächlich aus dem 3. Cervicalnerven. Dort, wo der dritte Hauptstamm hinter dem M. sternocleidomastoideus hervorkommt, gibt er drei Aeste ab, von denen die beiden hinteren als N. occipitalis minor und auricularis magnus unterschieden werden, während der vordere die Haut der Regio parotideo-masseterica, buccalis und inframandibularis versorgt. Der Halsbezirk und der obere Teil der Brust werden nach Bolk von zwei feinen Aesten des dritten Cervicalnerven versorgt, die Schulterwölbung fast ausschließlich durch einen dicken Ast des vierten Cervicalnerven, während ein zweiter dicker Ast aus dem vierten Cervicalnerven das Hautgebiet über der Spina scapulae versorgt. Es stimmen somit die Hautgebiete aus dem 2., 3. und 4. Cervicalnerven des Schimpanse mit denen „des Menschen" ziemlich gut überein. Beim Schimpanse und anderen Affen befindet sich ein sehr variabler, vom Os occipitale oder der Halswirbelsäule entspringender, zur Clavicula oder dem Acromion ziehender, gelegentlich auch beim Menschen zu treffender, sehr verschiedene Namen führender Muskel, den Bolk als Levator scapulae bezeichnet. Zu diesem ging beim Bolk'schen Schimpanse ein Ast aus dem dritten Cervicalnerven. Aus dem vierten Cervicalnerven kommt ein Ast für den M. levator scapulae, der noch aus dem fünften Cervicalnerven versorgt wird (Bolk). Bei den von Chapman, Hepburn und Sperino untersuchten Exemplaren wurde der Muskel nur aus dem vierten Cervikalnerven versorgt.

Der Plexus brachialis setzt sich bei dem von mir untersuchten Schimpanse aus dem 5., 6., 7. und 8. Cervicalnerven und dem 1. Thoracalnerven zusammen. Nach Bolk kommt noch eine feine Wurzel aus dem 4. Cervicalnerven, die sich mit dem 5. verband. Beim Bolk'schen Schim-

panse setzte sich demnach der Plexus brachialis aus sechs Wurzeln zusammen (Abb. 5).

N. musculocutaneus. Beim B o l k'schen Schimpanse war kein selbständiger N. musculocutaneus vorhanden (Abb. 6). Die Elemente dieses Nerven waren offenbar dem Stamm des N. medianus angeschlossen, der am Oberarm verschiedene Aeste für die drei Beugemuskeln abgibt. Der erste vom N. medianus abgehende Ast versorgte den M. coracobrachialis. Ein bei Affen häufig vorkommender M. coracobrachialis brevis fehlte dem B o l k'-

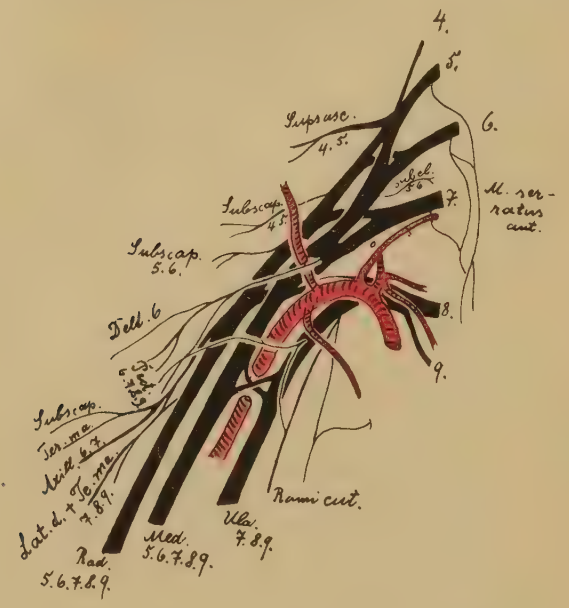


Abb. 5. Der Plexus brachialis des Schimpanse (Aus Bolk)

schen Schimpanse. Der weiter distal aus dem N. medianus hervorgehende Ast ging zum M. biceps brachii (Abb. 6). Noch weiter distal gelangt ein Medianusast zum M. brachialis. Der vierte aus dem N. medianus abgehende Ast war bei dem B o l k'schen Schimpanse der stärkste; er zerfiel in einen Hautast, den N. cutan. antibrachii lat. und einen in zwei Muskeläste sich teilenden Ast, die zum M. brachialis und pronator teres gingen (Abb. 6). Es fehlte also dem B o l k'schen Schimpanse ein vom N. medianus getrennter N. musculocutaneus. Auch G r a t i o l e t und S u t t o n haben gefunden, daß alle Zweige für die drei Beugemuskeln des Oberarmes vom N. medianus ausgehen können. Doch haben H e p b u r n , H ö f e r und V r o l i k festgestellt, und das gilt auch für meinen Schimpanse, daß der N. musculocutaneus beim Schimpanse ein selbständiger Nerv sein kann. Von Interesse ist die Nervenversorgung des M. pronator teres durch den dem N. medianus angeschlossenen N. musculocutaneus. Der Zweig für den M. pronator teres verläuft hinter dem Medianusstamm. Daß der den M. pronator teres versorgende Ast dem mit dem N. medianus vereinigten N. musculocutaneus angehört, ist aus der Versorgung des M. brachialis aus demselben Seitenast zu erschließen. Nach B o l k scheint die Vereinigung des N. musculocutaneus mit dem N. medianus auf einen Umbildungsprozeß im Bereiche der Oberarmnerven zu verweisen. Die Ursachen des Zusammenschlusses beider Nerven sind nach B o l k folgende: „Wenn der N. musculocutaneus den M. coracobrachialis durchbohrt, wenn sich also während der Ontogenese Muskelfasern zwischen N. medianus und N. muscu-

locutaneus eingeschoben haben, so würde der Nerv durch den M. coracobrachialis vom N. medianus getrennt und kann nicht mit diesem verschmelzen. Durchbohrt aber der N. musculocutaneus den M. coracobrachialis nicht, medial vom Muskel verlaufend, dann können beide Nerven miteinander verschmelzen, wenn dies nicht Gefäßäste zwischen den beiden Nervensträngen verhindern". Eines dieser Momente war beim Bolk'schen Schimpanse während der Ontogenese vorhanden, indem der N. musculocutaneus nicht zwischen den Muskelfasern des M. coracobrachialis fixiert war und alle Aeste der Art. brachialis oberflächlich vom Nerven verliefen, sodaß die beiden Nervenstämme miteinander verschmelzen konnten. Auch beim Menschen durchsetzt der N. musculotanus nicht immer den M. coracobrachialis. Beim Schimpanse von Gratiolet und Sutton fehlte der zum Pronator teres gehende Ast des mit dem N. medianus verschmolzenen N. musculocutaneus. Höfer fand einen selbständigen N. musculocutaneus, der den M. coracobrachialis durchbohrte und den M. pronator teres versorgte. Bolk führt noch an, daß bei den Schimpansen von Sperino, Hepburn, Champneys und Macalister der N. musculocutaneus ebenfalls den M. coracobrachialis durchbohrte, mit dem N. medianus durch keinerlei Anastomose in Verbindung stand und keinen Ast für den M. pronator teres abgab. Der Schimpanse Vrolik's besaß einen selbständigen, den M. coracobrachialis aber nicht durchbohrenden N. musculocutaneus. Nach Macalister bilden sich die Nerven für die drei Beugemuskeln aus einem Ast, der aus dem 5., 6. 7. Stamm des Plexus brachialis hervorgeht. Der N. musculocutaneus kann beim Schimpanse wie beim Menschen mit dem N. medianus proximale und distale Anstomosen eingehen. Für den Schimpanse hat Höfer dreierlei Formen dieser Verbindungen unterschieden:

1. den Uebertritt von Fasern aus dem N. medianus in den N. musculocutaneus.
2. den Uebertritt von Fasern aus dem N. medianus in den N. cutaneus antibrachii lateralis.
3. eine Vergesellschaftung dieser beiden Anastomosen.

Auch bei den Semnopitheken fandKohlbrugge solche Anastomosen, sodaß sich die von Höfer und Bolk festgestellte Versorgung des M. pronator teres durch den N. musculocutanus beim Schimpanse erklärt. Die Fortsetzung des N. musculocutaneus, der N. cutaneus antibrachii lat., geht beim Schimpanse wie bei den anderen Anthropoiden bis zum Handgelenk herab (Hepburn). Nach Kohlbrugge ist „der N. musculocutaneus mit dem N. medianus nahe verwandt und da man auch den N. ulnaris nicht vom N. medianus trennen darf, so ergibt sich, daß die Beugefläche durch den dreiteiligen Medianus wie die Streckfläche durch den Radialis versorgt wird. Ueber die Deutung des N. musculocutaneus als eines Teiles des Medianus findet sich Näheres bei Höfer. Die Verhältnisse bei den Primaten beweisen, daß eine grundsätzliche Trennung eines N. ulnaris und medianus als zweier vollständig verschiedener Nerven an der oberen Extremität unbegründet ist, daß vielmehr Medianus und Ulnaris zusammen mit dem N. musculocutaneus als wenigstens zum Teil gleichwertige Aeste eines ventralen Armnerven aufzufassen sind, denen der N. radialis als Nerv der Streckseite gegenüber steht".

An dem von mir untersuchten Schimpanse ist der N. musculocutaneus ein mächtiger, ganz vom N. medianus bedeckter und am medialen Rande des in zwei Teile getrennten M. corocobrachialis nach abwärts ziehender Nerv. Er geht in der Höhe des Processus coracoideus aus dem infraclavicularen Abschnitt und dem lateralen Teil des 1,2 cm breiten Plexus brachialis hervor, seine Fasern aus dem 5., 6., 7. und 8. Cervicalnerven beziehend.

Er zieht sodann in einer Länge von 7,0 cm verfolgbar und vom N. medianus ganz bedeckt in einer Rinne der medialen Fläche des M. coracobrachialis distalwärts, um in den distalen Teil des Muskels einzutreten. Breite des N. musculocutaneus 0,5 cm. Etwa 2,0 cm distalwärts von seinem Austritt aus dem gemeinschaftlichen Plexusbündel geht aus dem N. musculocutaneus ein kleinerer Ast nach abwärts, der ebenfalls in der Rinne des M. coracobrachialis verläuft, in diesen eintritt und ihn versorgt. Nachdem der N. musculocutaneus den distalen Teil des M. coracobrachialis durchsetzt hat, verläuft er, völlig vom kurzen Kopf des M. biceps bedeckt, hinter den quer zum M. biceps ziehenden Muskelgefäßen (2 Venen und 1 Arterienast) nach abwärts und gibt jedem Bicepskopf einen starken Ast ab. Nach Abzweigung des N. cutaneus antibrachii lateralis begibt sich der N. musculocutaneus in die Nähe des N. medianus und anastomosiert mit ihm, während ein anderer Ast in den M. brachialis gelangt. Der N. cutan. antibrachii lat. ist zwischen M. biceps und brachialis gelegen und kommt erst in der Ellbogenbeuge zwischen diesen beiden Muskeln hervor.

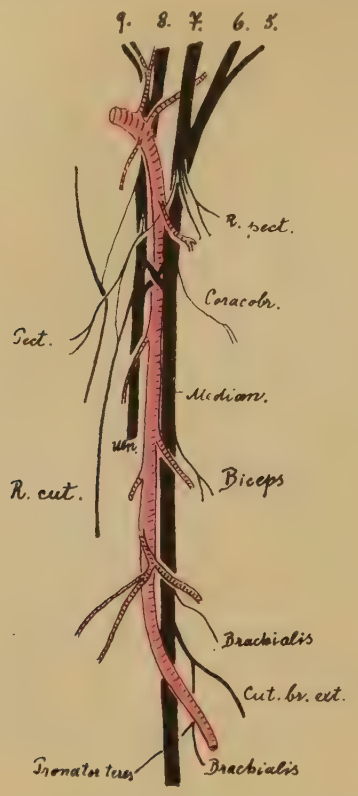


Abb. 6. Die Verzweigung des N. medianus und dessen Lagerung zum Armgefäß am Oberarm des Schimpanse (Aus Bolk)

Beim Orang entwickeln sich die Nerven für die drei Beugemuskeln des Oberarmes aus dem 4.—7. Cervicalnerven (Westling). Beim Orang schickt eine Wurzel des N. medianus einen Zweig zum M. coracobrachialis (Westling, Höfer). Im übrigen aber sind beide Nerven voneinander getrennt. Beim Gorilla kommt der N. musculocutaneus aus dem 5. und 6. Cervicalnerv, kann aber zuweilen noch aus dem 4. Cervicalstamm Fasern erhalten (Eisler). Nach den Untersuchungen von Deniker, Eisler, Hepburn, Höfer hat der N. musculocutaneus keinerlei Beziehungen zum N. medianus. Auch beim Gorilla endet der Hautast des N. musculocutaneus als N. cut. antibrachii lateralis am Handgelenk (Eisler). Bei

Hylobates hat Kohlbrugge gefunden, daß aus dem N. musculocutaneus ein feiner Zweig in das Caput mediale m. tricipitis ging.

Nervus medianus. Wie schon beim N. musculocutaneus bemerkt, gehören nach Kohlbrugge dieser, der N. medianus und ulnaris zusammen, sodaß eigentlich nur ein aus drei Aesten bestehender Nerv die Beugefläche versorgt, ebenso wie der N. radialis zur Streckfläche zieht. Ueber den Ursprung des N. medianus und ebenso des N. ulnaris fehlen nach Kohlbrugge genauere Angaben und die Zeichnungen Macalister's und Hepburn's sind zu ungenau, um Spezielleres festzustellen. In dem Schema von Bolk liegt der mit dem N. musculocutaneus vereinigte N. medianus radial von der Arteria brachialis (Abb. 5 und 6), nach Champney befindet er sich hinter der Arterie, nach anderen Untersuchungen eben desselben Autors, sowie nach Vrolik und Höfer radial oder lateral von der Arterie; erst in der Ellbogenbeuge kommt er wie beim Orang medial von der Arterie zu liegen. Vrolik hat beim Schimpanse in der Mitte des Unterarmes eine Verbindung des Nervus medianus mit dem ulnaris gesehen, die jedoch auf der linken Seite fehlte und die auch von Chapman und Hepburn beobachtet worden ist. Bei dem von mir untersuchten Schimpanse sehen wir den rechten N. medianus als dicken, 0,8 cm breiten Nervenstamm lateral von der Arteria axillaris am unteren Rande des M. pectoralis major hervorkommen (Abb. 7); er zieht wie der von ihm bedeckte N. musculocutaneus dem M. coracobrachialis angeschlossen distalwärts, gelangt vor der Sehne des M. latissimus dorsi hinter die großen Gefäße, um eine vollständige, lange Spiraltour um die Arteria brachialis zu machen und weiter distal an den medialen Rand der Vena brachii zu gelangen, in den distalen Zweidritteln des Oberarms auf dem Caput mediale des M. triceps gelegen. Der auf der linken Seite ebenfalls 0,8 cm breite N. medianus zieht, den N. musculocutaneus von vorne und medial völlig bedeckend, an der medialen Seite des M. coracobrachialis distalwärts. Er ist zunächst lateral von der Arteria brachialis gelegen, diese teilweise bedeckend (Abb. 8). Vom Beginn des distalen Drittels des M. coracobrachialis ab gelangt der l. N. medianus hinter die in einer gemeinschaftlichen Scheide eingeschlossene Arteria und Vena brachialis, um etwas oberhalb der Ellbogenbeuge zwischen der Vena brachialis und dem ulnarwärts abbiegenden N. cutaneus antibrachii med. auf eine Strecke von 3,5 cm an die Oberfläche zu kommen und dann unter dem Lacertus fibrosus des M. biceps zu verschwinden.

Beim Orang geht nach Westling der N. medianus aus allen Wurzeln des Plexus brachialis hervor und zwar mit drei Stämmen, die aus dem 4.—6., aus dem 7., sowie dem 7.—8. Cervical- und ersten Dorsalnervenstamm kommen. Verbindungen zwischen N. medianus und ulnaris wurden beim Orang am Unterarm nicht festgestellt. Nach Westling geht die Arteria axillaris im Winkel zwischen den beiden vorderen Medianuswurzeln zur Dorsalseite des Nerven, aber zwischen der hinteren Wurzel und dem Stamm wieder zur Ventralseite, um weiter distal verlaufend lateralwärts vom Nerven zu liegen. Nach Höfer tritt die Art. axillaris nicht durch die Gabel des N. medianus hindurch; die Vereinigung der Nerven erfolgt hinter der Arterie, und am Oberarm liegt die Arterie medial vom N. medianus, also umgekehrt wie beim Orang Westling's. Erst am distalen Humerusdrittel lag die Arterie auch hier lateral vom Nerven, da dieser unter dem Gefäß hinweg medialwärts zieht (angeführt nach Kohlbrugge).

Beim Gorilla bezieht nach Eisler und Höfer der N. medianus Fasern aus allen Wurzeln des Plexus brachialis, rechts auch einige aus dem 4. Cervicalstamm; die wenigsten den N. medianus bildenden Fasern kommen aus dem 5. Cervicalnerven. Nach Eisler und Höfer wird die Arteria axillaris entweder wie beim Menschen von der medialen und lateralen Wurzel des N. medianus oder von zwei kleineren, die laterale

Wurzel bildenden Nervenstämmen umfaßt. Die Arterie kann am Oberarm sowohl medial als lateral vom N. medianus herabsteigen (Eisler, Höfer), oder der N. medianus beschreibt um die Arterie, wie Höfer feststellte, eine völlige Spiraltour.

N. ulnaris. Der Bolk'sche Schimpanse zeigte bezüglich des Verlaufes des N. ulnaris am Oberarm keine Besonderheiten. Champneys beobachtete eine Anastomose des N. ulnaris mit dem N. radialis. Der Bolk'sche Schimpanse bezog seine Fasern aus dem 7. und 8. Cervicalstamm und dem ersten Thoracalnerven, der N. medianus und musculocutaneus aus dem 5.—9. Spinalnerven. Der N. ulnaris des Schimpanse von Bolk kam hauptsächlich aus Fasern des 8. und 9. Spinalnerven zustande und wurde durch eine Wurzel aus dem Fasciculus lateralis verstärkt, indem der N. medianus seine Fasern aus dem 8. und 9. Spinalnerven mittels eines Faserbündels bekommt, das vom medialen Strange ausgeht. „Dadurch entsteht (Abb. 5) eine chiasmatische Verbindung zwischen den beiden Strängen. Oberhalb dieser kreuzweise gelagerten Schlinge durchsetzt die Art. axillaris den Plexus". Bolk bezeichnet diese Schlinge nicht als Medianusschlinge, sondern als Axillarisschlinge. Beim Bolk'schen Schimpanse verlief die Art. axillaris sowohl durch eine Schlinge des N. medianus als durch eine solche des N. ulnaris. Beim Schimpanse von Höfer und Sperino durcksetzt die Arteria axillaris den Plexus nicht. Nach Gratiolet und Höfer zweigt sich der schwache N. ulnaris beim Schimpanse über dem Caput humeri vom N. medianus ab. DerNerv teilt sich dann sofort in zwei Aeste, von denen der zur Haut der Ulnarseite des Vorderarmes gelangende der schwächere ist, während der zweite etwas stärkere Ast den Triceps brachii versorgt und sehr geschwächt zur Ellbogenbeuge zieht, wo er einen Zweig aus dem N. medianus erhält. Die Versorgung des M. triceps durch den N. ulnaris erklärt sich möglicherweise, wie Kohlbrugge anführt, aus dem Befunde Champneys; hier nahm der N. ulnaris des Schimpanse Elemente des N. radialis auf und zwar aus dessen Zweigen für den M. latissimotricipitalis. Weiter distalwärts gingen dann vom N. ulnaris Aeste zum Caput mediale tricipitis, die wahrscheinlich von den Radialisfasern stammten. Der N. ulnaris war schwach bis zur Aufnahme einer Medianusanastomose am distalen Teil des proximalen Drittels des Vorderarmes. — Bei dem von mir untersuchten Schimpanse ergab sich, daß der N. ulnaris seine Fasern aus dem 7. und 8. Cervical- und dem 1. Thoracalnerven bezog. Rechts ist der N. ulnaris 0,4 cm breit und in seinem proximalen Abschnitt vor den N. medianus gelegen. Er zieht in einer lang gestreckten Spirale von lateral oben nach madial unten um die vordere Fläche der Vasa brachialia herum, verläßt in der Höhe des unteren Randes der Sehne des M. latissimus dorsi dieselben, um nach Ueberkreuzung des N. radialis in der Mitte des Oberarmes in die Substanz des Caput mediale des M. triceps zu gelangen. Der linke N. ulnaris geht aus dem medialen Abschnitt des gemeinschaftlichen, den N. medianus und cutaneus antibrachii medialis liefernden Stammes hervor, wird aber, weil tiefer gelegen, an seinen Ursprung vom N. cutaneus antibrachii medialis bedeckt. Der l. N. ulnaris überkreuzt in langer Spirale von lateral oben nach medial unten ziehend die Arteria und Vena axillaris, zieht vor den Vasa profunda brachii distalwärts und verschwindet wiederum in der Mitte des Oberarmes in der Substanz des Caput mediale des Triceps, hier tief eingebettet.

Beim Orang entsteht der N. ulnaris aus dem 7. und 8. Cervical- und dem ersten Thoracalnerven. Da, wie Kohlbrugge angibt, der N. ulnaris Höfer's auch Fasern aus der lateralen Wurzel des N. medianus erhielt, muß er auch Elemente aus proximalen Cervicalnerven erhalten haben. Höfer fand nämlich linkerseits beim Orang eine plexusartige Vereinigung der Medianuswurzeln, aus der ein ansehnliches, von der starken lateralen Medianuswurzel stammendes Faserbündel in den N. ulnaris trat, der hier schwächer als auf der rechten Seite war.

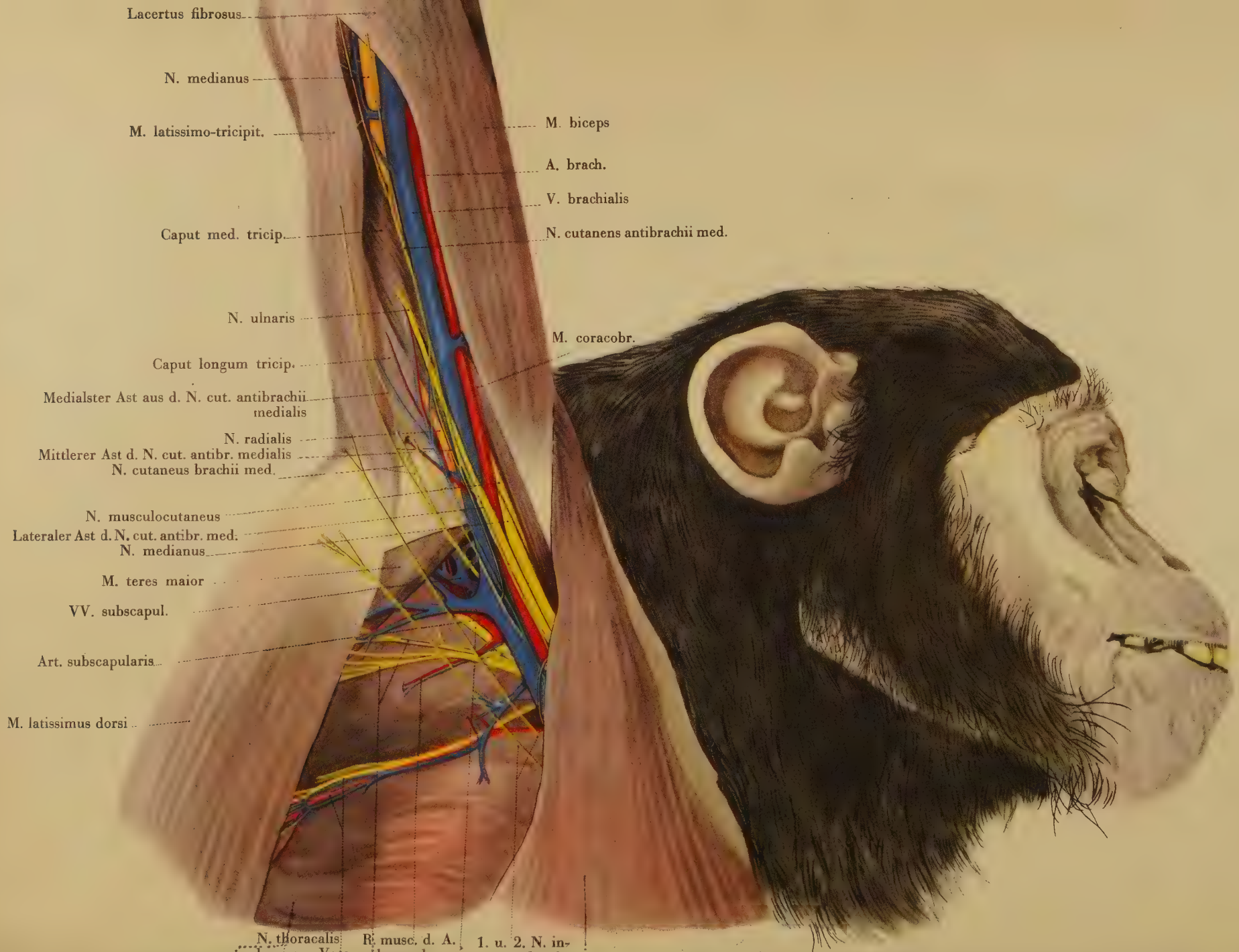


Abb. 7. Rechte Achselhöhle eines 5-jährigen männlichen Schimpanse nach Entfernung des Achsellymphdrüsenpaketes

Beim Gorilla entsteht der N. ulnaris aus dem medialen vom 7. und 8. Cervical- und dem ersten Thoracalnerven gebildeten Bündel. Auch wurden beim Gorilla mehrmals Verbindungen zwischen dem N. ulnaris und medianus beobachtet. Nach Chapman liegt der N. ulnaris beim Gorilla im M. latissimotricipitalis eingebettet; er erhält einen Zweig des N. medianus, welcher sich von seinem Stamm im Bereich des Ellbogengelenkes loslöst. Deniker hat ferner beim Gorilla ähnlich wie Höfer beim Schimpanse eine Anastomose des N. ulnaris mit dem N. radialis und zwar am proximalen Drittel des Humerus unter dem M. coracobrachialis festgestellt.

N. cutaneus antibrachii medialis. Chapman, Gratiolet und Vrolik erwähnen kurz einen N. cutaneus antibrachii medialis, der wie beim Menschen aus dem Plexus brachialis entspringe. Beim Menschen geht dieser Nerv nach Quain aus dem 8. Cervial- und ersten Thoracalnerven hervor; auch kann er sich, wie das am Schimpanse Gratiolet's der Fall war, aus dem N. ulnaris entwickeln. Auf den Nerven geht Bolk nicht näher ein, und ich schildere ihn an meinem Schimpanse. Der Nerv verhält sich hier auf der rechten Seite sehr eigentümlich (Abb. 7). Er besteht proximal aus vier Stämmen, die ich in der Reihenfolge von medial nach lateral beschreiben will:

a) der medialste der vier Stämme kommt im Gegensatz zu dem Verhalten des N. cutaneus brachii medialis, welcher mit seinem Ursprung hinter der Vena axillaris gelegen ist, am lateralen Umfang der letzteren, zwischen ihr und der Arteria axillaris aus der Tiefe hervor, lagert sich auf die vordere Fläche der Vene und umgreift dieselbe in spiraligem Verlaufe von hinten und lateral nach vorne und medial. Der medialste Stamm des N. cutaneus antibrachii medialis ist dabei nach innen von einer oberflächlich verlaufenden, dünnen, langen, in die Vena axillaris einmündenden, zwischen dieser und der Arteria axillaris befindlichen Vene gelegen (Abb. 7), welche distal vom unteren Rande der Sehne des M. latissimus dorsi mit einigen aus dem M. triceps kommenden Venen in Verbindung steht. Der vor der Vena axillaris herabziehende Stamm teilt sich in einen langen medialen und einen kürzeren lateralen Ast (= mittlerer Ast des N. cut. antibrachii med.). Der letztere ist durch zwei Queranatomosen mit dem lateral gelegenen Stamm des N. cutaneus antibrachii medialis verbunden, die sich in der Höhe des distalen Teiles der Sehne des M. latissimus dorsi befinden. Nach Abgabe dieser beiden Queranastomosen zieht der laterale (= mittlere) Ast medial von der Vena brachialis nach abwärts, wo ich ihn nur bis zur Mitte des Oberarmes verfolgen konnte; er gelangt wahrscheinlich in die Haut dieser Gegend. Der mediale Ast ist ebenfalls zunächst auf dem vorderen und medialen Umfang der Vena axillaris gelegen, wendet sich sodann, parallel mit dem N. cutaneus brachii medialis ziehend, aber vor demselben gelegen, nach medial und hinten, um auf der hinteren Fläche des M. latissimo-tricipitalis distalwärts zu verlaufen und wie der N. cutaneus brachii medialis die Haut der medialen und hinteren Fläche der Mitte des Oberarmes zu versorgen. (Abb. 7).

b) Die mehr nach lateral zu gelegene Wurzel des N cutaneus antibrachii medialis entspringt, bedeckt vom M. pectoralis major (Abb. 7), aus der vorderen Fläche des Plexus brachialis, überkreuzt schief von lateral oben nach medial unten das zwischen M. pectoralis und Latissimussehne gelegene Stück der Arteria axillaris und zieht medial von der noch weiter lateral befindlichen dritten Portion des Nerven distalwärts. Nachdem die zweite Wurzel die Arteria axillaris verlassen hat, gelangt sie auf der vorderen Fläche der Vena axillaris nach abwärts, um sodann medial von der Vena brachialis distalwärts zu ziehen. Im mittleren Drittel des Oberarmes ist der nunmehr gemeinschaftlich verlaufende 0,2 cm breite Stamm des N. cutaneus antibrachii medialis der Vena brachialis medial angelagert. Von der Mitte des Oberarmes ab verläßt er die Vena brachialis,

um etwas nach hinten gegen den Epicondylus medialis humeri zu ziehen; er überkreuzt das mediale Ende des breiten und dünnen Lacertus fibrosus, um sich 3,5 cm distal von diesem in drei Aeste zu teilen, einen medialen, mittleren und lateralen, von denen der mittlere der längste ist und auf der ulnaren Seite der proximalen Hälfte des Unterarmes nach abwärts zieht, wo ich ihn bis zur Mitte des Unterarmes verfolgen konnte. Der radiale Endzweig ist kürzer und dünner, während sich der stärkere ulnare dorsalwärts wendet.

c) Lateral vom Ursprung des soeben beschriebenen zweiten Stammes des N. cutaneus antibrachii medialis befindet sich ein gleich starker Nervenstamm, der ebenfalls hoch oben, bedeckt vom M. pectoralis major, aus dem Plexus brachialis kommt. Er ist medial von dem vor der Arteria axillaris befindlichen N. ulnaris gelegen und schließt sich in der Mitte des Oberarms dem zweiten, eben beschriebenen Stamme an, sodaß von hier ab ein gemeinschaftlicher N. cutaneus antibrachii medialis zu stande kommt. Im Bereiche der Mitte des Oberarmes geht aus dem gemeinschaftlichen Stamm ein Ast auf der distalen Hälfte des M. latissimotricipitalis (= dorsoepitrochlearis internus) nach abwärts, um die Haut der medialen Seite der distalen Hälfte des Oberarmes zu versorgen.

d) Der vierte, lateral vom dritten Stamm gelegene Abschnitt des N. cutaneus antibrachii medialis stellt eine 1,8 cm lange Anastome zwischen dem N. ulnaris und dem dritten Stamm des N. cutaneus antibrachii medialis dar, die vor der Arteria brachialis in der Höhe der Einmündung der Vena subscapularis in die Vena axillaris gelegen ist. Auf der linken Seite verhält sich der Nerv ganz anders. Hier geht er medial vom Ursprung des N. medianus oberflächlich aus dem gemeinschaftlichen Stamm des N. medianus und ulnaris hervor und ist ein einheitliches Gebilde, das jedoch durch einen 6,0 cm langen Ast mit dem N. medianus in Verbindung steht. Der N. cutaneus antibrachii medialis zieht eine Strecke vor der Arteria axillaris nach abwärts, ist dann dem medialen Umfang der Vena brachialis angelegen und verläßt 3,5 cm oberhalb des Epicondylus medialis humeri die Vena brachialis, um zur Haut der ulnaren und dorsalen Seite des Vorderarmes zu gelangen.

Bei dem von Westling untersuchten Orang ging der N. cutaneus antibrachii medialis aus dem vom 8. Cervical- und ersten Thoracalnerven gebildeten Stamm hervor. Für den Gorilla liegen hinsichtlich dieses Nerven und des N. cut. brachii medialis die Untersuchungen Eisler's und Höfer's vor. Hinter der Arteria axillaris gehen zwei Hautnerven aus dem Plexus brachialis hervor, der „N. cutaneus brachii internus" und „N. cutaneus brachii medialis". Der erstere entwickelt sich aus drei Wurzeln, die sich beiderseits verschieden verhalten. Rechts entspringt ein dünner Nerv vom Unterrand des Fasciculus aus dem 8. Cervical- und ersten Thoracalnerven dicht nach deren Verschmelzung; er zieht vor dem N. thoracalis longus herab, anastomosiert mit einem Zweig des starken Ramus lateralis des ersten Intercostalnerven und verteilt seine Aeste an der Haut der Achselhöhle. Ein anderer Zweig des N. intercostalis I. versorgt die Achselhöhle lateral; die Hauptmasse desselben vereinigt sich zu einer einfachen Schlinge mit einem etwas schwächeren Laterallast des zweiten Intercostalnerven und geht medial vom N. ulnaris über die Medialseite und den Rücken des Oberarmes bis zum Ellbogen, seine Zweige spiralig um den M. triceps schlagend. Links bilden die Rami laterales der beiden ersten Intercostalnerven den N. cutaneus brachii medialis. Der „N. cutaneus brachii medialis" kommt rechts aus dem Zusammenfluß des unteren Vorderastes des 7. Cervicalnerven mit dem Stamm des 8. Cervical- und ersten Thoracalnerven mit einer Wurzel von letzterem und einer zweiten vom 7. Cervicalnerven. Links spaltet er sich nur von dem erwähnten Truncus ab, wobei man die Hälfte der Fasern aus dem ersten Thoracalnerven direkt

in den N. cutaneus brachii medialis umbiegen sieht (angeführt nach Kohlbrugge).

N. cutaneus brachii medialis. Dieser Nerv ist bei meinem Schimpanse auf der rechten Seite bei starker Abductionsstellung des Armes proximal vom ersten Nervus intercostobrachialis gelegen. Er kommt aus dem medialen Abschnitt des Plexus brachialis hervor, ist zunächt bedeckt von der Vena axillaris, zwischen dieser und dem lateralen Stamm des Ursprunges der Vena subscapularis aus der Tiefe hervorkommend. Der Nerv überkreuzt die Wurzel der Vena circumflexa humeri posterior, zieht vor dem zum Humerus gelangenden Abschnitt des M. subscapularis, des M. teres major und der Sehne des M. latissimus dorsi herab, um sich vor dieser Sehne in einen medialen und lateralen Ast zu teilen, von denen der mediale auf der proximalen Hälfe des M. latissimotricipitalis (= dorsoepitrochlearis internus) nach abwärts zieht, zunächst auf dessen vorderer Fläche gelegen, dann mehr nach hinten zu gelangend. 5,0 cm oberhalb des Epicondylus medialis humeri wendet sich der Nerv im Bogen nach hinten und lateral, hier die Haut des Oberarmes versorgend. Medial vom N. cutaneus brachii medialis zieht vor dem M. teres major und der Sehne des M. latissimus dorsi ein motorischer Ast des N. radialis nach abwärts; er kommt auf die vordere Fläche des M. latissimotricipitalis zu liegen und zieht auf diesem zusammen mit einer aus dem Muskel kommenden, zur Vena axillaris emporziehenden und in diese im Bereiche der Mitte der Sehne des M. latissimus dorsi einmündenden Vene nach abwärts, um 4,5 cm distal vom oberen Rande der Sehne des M. latissimus dorsi in der Tiefe des M. latissimotricipitalis zu verschwinden und diesen Muskel zu versorgen. — Der linke N. cutaneus brachii medialis entspringt hoch oben aus dem medialen Abschnitt des gemeinschaftlichen, den N. musculocutaneus, medianus, cutaneus antibrachii medialis und ulnaris liefernden Stammes des Plexus brachialis. Er ist zuerst hinter der Arteria axillaris auf dem M. subscapularis gelegen, überkreuzt die beiden Nn. thoracales und Vasa subscapularia und geht mit einem Ast zur Haut der Achselhöhle in der Gegend des Ursprunges des M. latissimotricipitalis von der Sehne des M. latissimus dorsi, während ein anderer feinerer Zweig zur Haut der Gegend des proximalsten Teiles des M. latissimotricipitalis gelangt. Chapman, Gratiolet und Vrolik führen den N. cutaneus brachii medialis für den Schimpanse ganz kurz mit dem Bemerken an, daß er wie beim Menschen aus dem Plexus brachialis komme. Auch beim Orang ist ein N. cutaneus brachii medialis ausgebildet; er kommt mit dem N. cutaneus antibrachii medialis aus dem 8. Cervial- und ersten Thoracalnerven. Der N. cutaneus brachii medialis des Gorillas ist beim N. cutaneus antibrachii medialis beschrieben.

1. **Nervus intercostobrachialis.** Der aus dem Ramus lateralis des zweiten Intercostalnerven stammende r. N. intercostobrachialis meines Schimpanses überkreuzt nach seinem Durchschnitt durch den M. serratus anticus major die Arteria und weiter distal die Vena thoracalis lateralis, ferner die beiden Nn. subscapulares und einen aus der Arteria subscapularis senkrecht nach abwärts ziehenden, die Nn. subscapulares überquerenden Ramus muscularis für den M. subscapularis; er überkreuzt ferner den aus der Vena subscapularis kommenden, zur Innenfläche des M. latissimus dorsi ziehenden Ast, der als Vena thoracodorsalis zu bezeichnen ist. Er zieht sodann über die Sehne des M. latissimus dorsi hinweg und gelangt auf der in den M. latissimus dorsi einstrahlenden Portion des Triceps, dem M. latissimo-tricipitalis, nach abwärts. Der Nerv teilt sich in zwei Zweige, die die Haut der Achselhöhle in der Gegend der Verschmelzung des M. latissimotricipitalis mit dem M. latissimus dorsi versorgen.

2. **N. intercostobrachialis.** Der aus dem dritten Intercostalnerven stammende rechte zweite N. intercostobrachialis durchbohrt ebenfalls den M. serratus anticus major und ist zunächst wie der erste hinter dem M. pecto-

ralis major und minor gelegen. Er überkreuzt die Arteria und Vena thoracalis lateralis an der Stelle, wo diese beiden Gefäße nach abwärts ziehend sich miteinander vereinigen, während ihr Ursprung 1,4 cm auseinanderliegt. In seinem weiteren Verlauf zieht sodann der zweite Intercostobrachialnerv über den Ramus muscularis der Arteria subscapularis, die Nn. thoracodorsales, den N. subscapularis und die Vena thoracodorsalis hinweg, überkreuzt den M. latissimus dorsi etwas unterhalb des Beginnes seiner Sehne und strahlt in die Haut der Achselhöhle ein.

Auf der linken Seite ergeben sich bei meinem Schimpanse bezüglich der beiden Nn. intercostobrachiales folgende Verhältnisse: Der erste, aus dem zweiten Intercostalnerven stammende linke N. intercostobrachialis kommt hinter dem Anfangsteil der Vena axillaris hervor, zieht vor der Vena thoracalis lateralis, den Nn. thoracodorsales und dem M. subscapularis nach abwärts und lateral und gelangt zur Haut der Achselhöhle an der Stelle, wo der M. latissimotricipitalis mit dem M. latissimus dorsi zusammenhängt. Der zweite aus dem dritten Intercostalnerven stammende linke N. intercostobrachialis kommt 3,0 cm unterhalb der Vena axillaris aus dem M. serratus anticus major hervor, zieht über das Achsellymphdrüsenpaket, den M. subscapularis, die Nn. thoracodorsales und Vasa thoracodorsalia hinweg, um mit dem ersten Intercostobrachialnerven zu convergieren und die Haut derselben Stelle der Achselhöhle zu versorgen. Bezüglich des N. intercostobrachialis des Schimpanse bemerkt Bolk nur, daß derselbe aus einer Verbindung des N. cutaneus brachii medialis mit einem Teil des Ramus lateralis des 10. Spinalnerven zu stande kommt. Chapman und Vrolik erwähnen diesen Nerven nicht beim Schimpanse; nach Sutton fehlt er; nach Champneys, Gratiolet und Hepburn zeigt er dasselbe Verhalten wie beim Menschen.

Beim Orang entwickelt sich nach Hepburn der N. intercostobrachialis aus dem ersten und zweiten Thoracalnerven.

Auch beim Gorilla ist nach Eisler und Höfer ein N. intercostobrachialis vorhanden, der beim N. cutaneus antibrachii medialis angeführt ist, und auch Deniker beschreibt ihn für diesen Menschenaffen.

N. radialis. Für den Schimpanse bemerkt Vrolik vom N. radialis, daß er sich wie beim Menschen von der Innenseite des Humerus nach der Außenseite desselben spiralig herumschlinge, in einer Rinne der Rückseite des Knochens gelegen sei und gänzlich vom M. triceps bedeckt werde. Er gelangt sodann auf die vordere, äußere und distale Partie des Armes, wo er sich zwischen M. brachialis und brachioradialis befindet. Der Bolk'sche Schimpanse zeigte ebenfalls bezüglich des aus dem hinteren Strange des Plexus brachialis hervorgehenden N. radialis sowohl hinsichtlich des Verlaufes als seiner Zusammensetzung nichts Besonderes. Der Radialis nahm aus dem 5.—9. Spinalnerven, also aus sämtlichen Wurzeln des Plexus brachialis seinen Ursprung, während der Nerv beim Menschen in den meisten Fällen keine Fasern aus der letzten Wurzel des Plexus brachialis, dem ersten Thoracalnerven, bezieht. Kohlbrugge bemerkt für den N. radialis allgemein, daß er bei den Affen aus allen Wurzeln des Plexus brachialis kommt; der Verlauf des Nerven um den Humerus herum, um zur lateralen Seite des Armes zu kommen, ist bei allen Affen gleich. Ein N. cutaneus brachii posterior fehlt nach Höfer dem Schimpanse sowie den übrigen Anthropoiden und auch den niederen Affen, während der lange, bis zur Handwurzel ziehende N. cutaneus antibrachii dorsalis stets vorhanden ist.

Bei meinem Schimpanse entsprang der rechte N. radialis aus den vier unteren Cervicalnerven und dem ersten Thoracalnerv; er bildet einen Fasciculus posterior, ist sehr mächtig, in der Achselhöhle eine Breite von 1,0 cm besitzend, und befindet sich im Bereiche der Sehne des M. latissimus dorsi hinter der ebenfalls sehr stark entwickelten Vena axillaris. Der

Radialis zerfällt in eine große Anzahl von Zweigen, die die Köpfe des M. triceps und den M. latissimotricipitalis versorgen. Wie schon beim N. cutaneus brachii medialis geschildert ist, zieht medial von ihm vor dem M. teres major und der Sehne des M. latissimus dorsi ein motorischer Radialisast nach abwärts; er kommt auf die vordere Fläche des M. latissimotricipitalis zu liegen und zieht auf diesem nach abwärts, um 4,5 cm distal vom oberen Rande der Sehne des M. latissimus dorsi in der Tiefe des M. latissimotricipitalis zu verschwinden und diesen zu versorgen. Auf der linken Seite geht der N. radialis aus denselben Stämmen wie rechts hervor; die sich vereinigenden Fasern bilden einen selbstständigen dicken, gemeinschaftlichen Stamm für den Ursprung des N. radialis und axillaris. Dieser gemeinschaftliche Stamm ist hinter jenem gelegen, aus dem der Nervus medianus, cutaneus antibrachii medialis und ulnaris hervorgehen. Der N. radialis ist hinter der Vene und Arteria axillaris und vor dem lateralen Teil des M. subscapularis gelegen; er überkreuzt die Sehne des M. latissimus dorsi und zieht hinter der Vena profunda brachii zum Sulcus nervi radialis der hinteren Fläche des Humerus. In der Höhe des oberen Randes der Sehne des M. latissimus dorsi geht ein kleiner Ast ab, der den unteren Rand der Sehne umschlingt und das Caput longum m. tricipitis versorgt. Ein Ast des N. radialis bildet in der Achselhöhle einen langen selbständigen Zweig, der bei ungenauer Praeparation für einen zweiten N. cutaneus antibrachii medialis gehalten werden könnte, medial von diesem gelegen ist und parallel mit ihm nach abwärts zieht. Dieser motorische Radialisast kommt medial aus dem Radialisstamm hervor; zwischen den Ursprüngen der Vena und Arteria subscapularis gelegen, weiter distal von dem gemeinschaftlichen Stamm der Vena subscapularis bedeckt und eine kurze Strecke dem N. axillaris angelagert, zieht er mit einer aus der Vena subscapularis stammenden kleinen Vene, die distal in einen für den M. latissimus dorsi und einen anderen für den M. latissimotricipitalis bestimmten Zweig zerfällt, zum proximalen Teil des M. latissimotricipitalis, indem er in den Bereich der vorderen Kante des Muskels eindringt.

Auch beim Orang nehmen alle Wurzeln des Plexus brachialis an der Bildung des N. radialis Teil; aber auch der N. cervicalis IV. sendet nach Westling einen Ast zum Fasciculus posterior, aus dem N. radialis und axillaris hervorgehen. Beim Orang ist der zum M. latissimotricipitalis gehende motorische Radialisast der erste, der sich vom gemeinschaftlichen Stamm abzweigt. Gleichzeitig mit dem zum Caput laterale m. tricipitis gelangenden Nervenzweig geht wie beim Menschen ein anderer Ast als N. cutaneus brachii posterior zur Haut, welcher von Kohlbrugge bei den Hylobatiden und Semnopitheken nicht beobachtet wurde, wie er auch nicht für den Gorilla angegeben wird. Er fehlt nach Höfer allen Anthropoiden und niederen Affen.

Auch beim Gorilla nimmt nach Eisler der N. cervicalis IV. an der Bildung des Fasciculus posterior Teil.

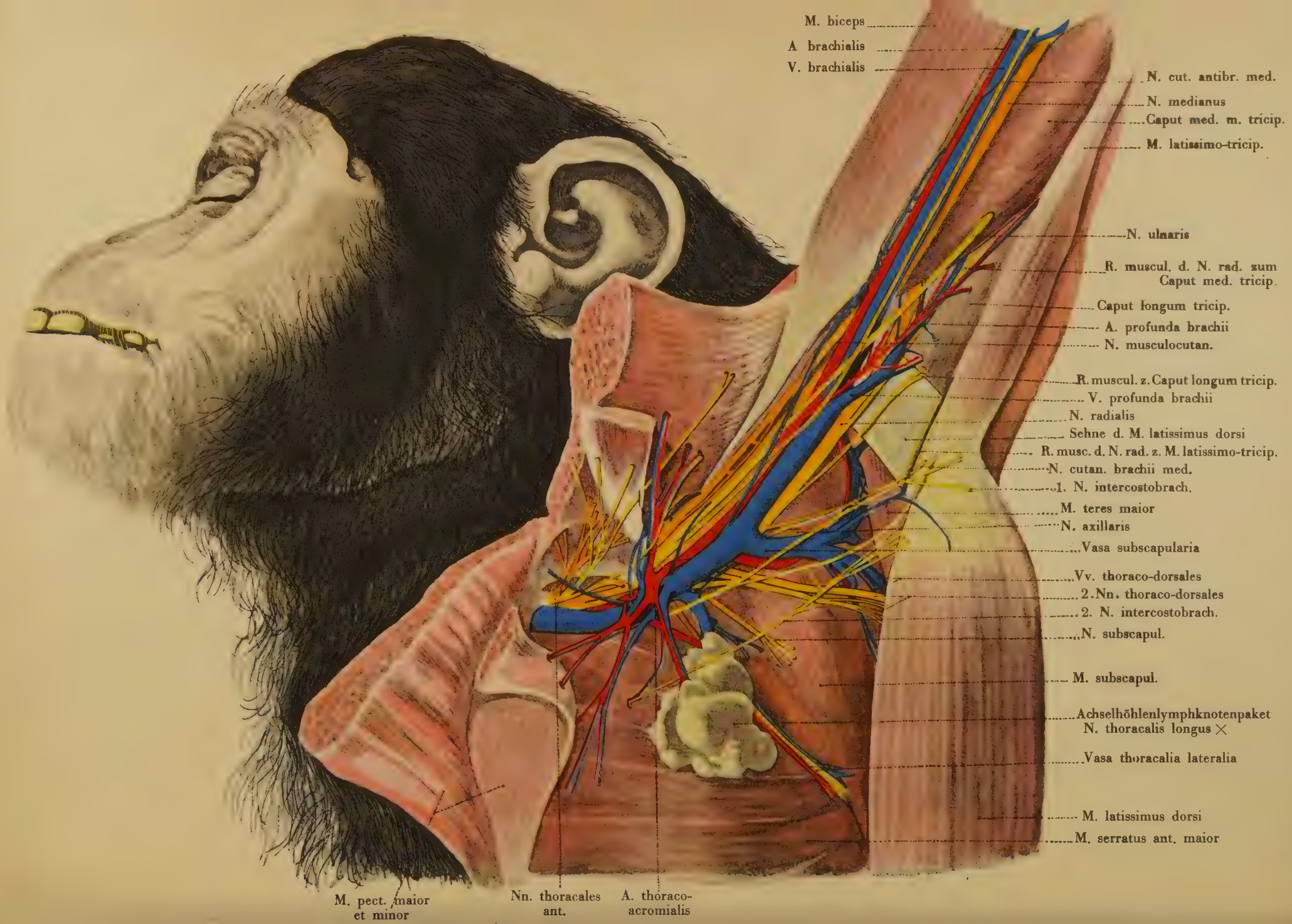
N. Axillaris. Beim Bolk'schen Schimpanse stammte der N. axillaris aus dem 6. und 7. Cervicalnerven und war nicht wie beim Schimpanse Sperino's und Macalister's mit dem N. radialis verbunden. Beim Schimpanse Champney's setzte sich der N. axillaris aus dem 5., 6. und 7. Spinalnerven zusammen. Macalister gibt dagegen an, daß bei seinem Schimpanse der N. axillaris sich aus dem 8. und 9. Spinalnerv zusammensetzte, was Bolk bezweifelt, da der Deltamuskel aus dem 5. und 6. Segment entsteht. Bei meinem Schimpanse kam der rechte N. axillaris aus dem 6. und 7. Cervicalnerven und ist dem N. radialis medial angeschlossen. Beide Nerven kommen aus dem Fasciculus posterior des Plexus brachialis hervor. Der N. axillaris ist oberhalb des hinteren Stammes der Vena subscapularis, der als Vena circumflexa humeri posterior zu bezeichnen ist, gelegen. Er ist ungefähr 0,25 cm dick und befindet sich zwischen Vena

axillaris und Vena circumflexa humeri posterior. Der Nerv zieht um den axillaren Rand des oberen lateralen Teiles des M. subscapularis herum, um durch die laterale Achsellücke zum M. deltoideus und teres minor zu gelangen. Dort, wo er in den Deltamuskel eintritt, gibt er einen Ramus cutaneus brachii lateralis zur Haut der hinteren Schultergegend und des Oberarmes ab; auch versorgt er die Schultergelenkskapsel. Der auf der linken Seite ebenfalls 0,25 cm breite N. axillaris geht 4,0 cm medial vom lateralen Rand des M. subscapularis vom medialen Abschnitt des N. radialis ab. Er verläuft, bedeckt von der Arteria axillaris und subscapularis auf dem lateralen Teil des M. subscapularis nach abwärts und biegt dann, bedeckt von den Aesten der Vena subscapularis, um den unteren Rand des M. subscapularis herum, um sich ähnlich wie auf der rechten Seite zu verhalten.

Für den Orang gibt Kohlbrugge die Herkunft des N. axillaris aus dem 4.—6. Cervicalnerven, für den Gorilla aus allen Wurzeln des Plexus brachialis (Nn. cervicales 5.—7., N. thoracalis 1) an.

Nn. thoracales anteriores. Die Wurzeln der Nn. thoracales anteriores gehören beim Schimpanse nach Champney's dem 5.—8. Cervicalnerven und dem ersten Thoracalnerven an. Nach Bolk entstanden „die verschiedenen Nerven, welche die Pectoralisgruppe innervierten, aus dem Plexus mit zwei Wurzeln. Die obere Wurzel entsteht aus dem vorderen lateralen Strang des Plexus und enthält Fasern des 6. und 7. Spinalnerven, während die untere Wurzel, aus dem medialen Strang entstehend, von den Fasern des 8. und 9. Spinalnerven zusammengesetzt war. Die beiden Wurzeln der Nn. thoracales anteriores verhalten sich zur Arteria axillaris wie die beiden ventralen Stränge des Plexus, indem sie ebenfalls eine Schlinge um die Arterie bilden. Diese auch beim Menschen oft vorhandene Schlinge ist die Pectoralisschlinge. Die Entstehung dieser Pectoralisschlinge beruht auf denselben Ursachen wie diejenige der Medianusschlinge. Beide Schlingen nämlich entstehen dadurch, daß sich das Armgefäß zwischen zwei Spinalnerven entwickelt und zwar fand sich beim Schimpanse das Gefäß gerade zwischen dem 7. und 8. Spinalnerven. Alle ventralen Fasern des 7. verlaufen eparteriell; alle ventralen Fasern des 8. Spinalnerven verlaufen hyparteriell. Der eparterielle Stamm der Pectoralisschlinge gibt einen starken N. thoracicus anterior ab, welcher in mehrere Aeste zerfällt und hauptsächlich den M. pectoralis major versorgt, während der hyparterielle Stamm der Pectoralisschlinge sich mit der übrigbleibenden Fasermasse des eparteriellen Stammes vereinigt und zwar auch zur Abdominalportion des M. pectoralis major Fasern schickt, sich jedoch vorwiegend am M. pectoralis minor verzweigt." Nach Hepburn und Sperino soll beim Schimpanse nur ein einziger Nerv vorhanden sein, was Bolk bezweifelt. Champneys dagegen fand dasselbe Verhalten wie Bolk. Die Nn. thoracales anteriores des Bolk'schen Schimpanse hatten zwei Eigentümlichkeiten: 1. Ein dünner Zweig des die Pars clavicularis musculi pectoralis majoris innervierenden Nerven verläuft lateralwärts und geht zum Deltamuskel. Die Fasern dieses Zweiges kamen aus dem 6. Spinalnerven. 2. war bemerkenswert, daß ein sensibler Ast von der hyparteriellen Wurzel der Pecktoralisschlinge sich ablöst und zum N. cutaneus brachii internus major zieht. Bolk hat darauf hingewiesen, daß in Folge der Lagerung des Bildungsmateriales des M. pectoralis major und M. deltoideus die Möglichkeit gegeben ist, daß der Deltoideus auch von einem Zweige der Nn. thoracales anteriores versorgt werde. Diese Innervation ist durch Valentin und Frohse auch für den Menschen bestätigt worden.

Bei meinem Schimpanse kommt hinter der Mitte des unteren Randes des M. subclavius aus der Tiefe von der vorderen Fläche des Fasciculus anterior des Plexus brachialis ein dicker Nervenstrang hervor, der um den unteren Rand des M. subclavius herum nach vorne zieht und sich unterhalb der Mitte desselben in zwei größere Aeste teilt, die hinter ein-


M. biceps
A brachialis
V. brachialis
N. cut. antibr. med.
N. medianus
Caput med. m. tricip.
M. latissimo-tricip.
N. ulnaris
R. muscul. d. N. rad. zum Caput med. tricip.
Caput longum tricip.
A. profunda brachii
N. musculocutan.
R. muscul. z. Caput longum tricip.
V. profunda brachii
N. radialis
Sehne d. M. latissimus dorsi
R. musc. d. N. rad. z. M. latissimo-tricip.
N. cutan. brachii med.
1. N. intercostobrach.
M. teres maior
N. axillaris
Vasa subscapularia
Vv. thoraco-dorsales
2. Nn. thoraco-dorsales
2. N. intercostobrach.
N. subscapul.
M. subscapul.
Achselhöhlenlymphknotenpaket
N. thoracalis longus ×
Vasa thoracalia lateralia
M. latissimus dorsi
M. serratus ant. maior
M. pect. maior et minor
Nn. thoracales ant.
A. thoraco-acromialis

ander gelegen sind (Abb. 8). Der vordere Ast zerfällt am vorderen Rande des M. subclavius in ein Dutzend kräftiger Aeste, die den M. pectoralis major im Bereiche seines Schlüsselbeinursprunges versorgen. Der dorsal vom vorderen gelegene hintere Ast des N. thoracalis anterior geht mit fünf Zweigen zum lateralen Teil des M. pectoralis minor. Ein sechster stärkerer Zweig durchdringt den lateralen Abschnitt der Sehne des M. pectoralis minor und versorgt den M. pectoralis major. Dazu kommen noch drei längere zum M. pectoralis gelangende Zweige, die mit den Gefäßen zur hinteren Fläche desselben ziehen. Im Anschluß an die Nn. thoracales anteriores sei bemerkt, daß der M. subclavius des Schimpanse von einer derben, sich in das Periost der Clavicula fortsetzenden Fascie überzogen wird, die sich nach lateral in denselben straffen Bandzug fortsetzt, der beim Menschen als Apparatus ligamentosus coracoclavicularis vorhanden ist und bei der Aufsuchung der Vena axillaris eine Rolle spielt. Auf der rechten Seite sieht man, wenn, wie in Abbildung 7 der M. pectoralis nicht durchschnitten ist, hinter dem unteren Rande des Muskels und zwar dort, wo der Muskel an seiner Hinterfläche lateral in einen großen Sehnenspiegel übergeht, einen Stamm des N. thoracalis anterior aus dem vorderen Abschnitt des Plexus brachialis hervorkommen; er überkreuzt die Arteria und Vena axillaris, zieht an der hinteren Fläche des M. pectoralis major nach abwärts und teilt sich in vier feine Zweige, die die hintere Fläche des äußeren Abschnittes des M. pectoralis major versorgen; es ist das einer der vielen oben beschriebenen Zweige.

Die Wurzeln der Nn. thoracales anteriores stammen beim Orang nach Kohlbrugge aus dem 6.—8. Cervicalnerven bis dem ersten Thoracalnerven, beim Gorilla aus dem 5., 6. und 7. Cervicalnerven und zuweilen dem 8. Cervical- und ersten Thoracalnerven.

N. subclavius. Der N. subclavius ist beim Schimpanse nach Kohlbrugge selbständig und gleicht hierin dem des Hylobates und des Menschen. Beim Bolk'schen und Hepburn'schen Schimpanse stammte wie bei meinem der N. subclavius aus dem 5. und 6. Spinalnerven. Beim Orang schließt sich nach den Angaben Kohlbrugge's aus dem Schrifttum (Westling, Brooks) der N. subclavius eng an den N. phrenicus an. Auch beim Menschen findet man zuweilen Verbindungen des N. subclavius mit dem N. phrenicus. Beim Gorilla schließt sich der N. subclavius an die Nervi thoracales anteriores an.

N. suprascapularis. Beim Schimpanse entsteht nach Bolk der N. suprascapularis gerade an der Stelle, wo die Wurzel des 4. und 5. Spinalnerven zusammentreffen (Abb. 4). Der erste motorische Nerv aus dem Plexus brachialis zeigte beim Bolk'schen Schimpanse eine mehr craniale Lage als dies an den von Sperino, Champneys und Hepburn untersuchten Schimpansen der Fall war, bei welchen er aus dem 5. oder dem 5. und 6. Cervicalnerven entsprang. Der hohe Ursprung des N. suprascapularis des Schimpanse von Bolk nähert sich dem von Eisler für den Gorilla festgestellten Verhalten. Bei meinem Schimpanse geht der N. suprascapularis aus dem 5. und 6. Cervicalnerven ab. Ueber den N. suprascapularis des Orangs siehe Westling und Wood, den des Gorillas Eisler.

Nn. subscapulares und **thoracodorsalis.** Nach Bolk entsteht die den M. subscapularis, teres major und latissimus dorsi versorgende Nervengruppe aus allen Wurzeln des Plexus brachialis, also aus dem 4.—9. Spinalnervenstamm. Die Nn. subscapulares, die den M. subscapularis versorgen, kommen aus dem 4., 5. und 6. (7.?) Cervicalnerven, die Aeste zum M. teres major und M. latissimus dorsi aus dem 6. (?), 7., 8. und 9. Spinalnerven. Genaue Angaben der segmentalen Herkunft dieser Muskeln finden sich bei Champneys, Hepburn, Höfer und Sperino nicht. Bei dem Bolk'schen Schimpanse wird der M. subscapularis hauptsächlich

von zwei Nerven versorgt, von denen der obere aus dem 4. und 5. Cervicalnerven, der untere aus dem 5. und 6. stammt. Der untere Nervenast verläßt den Plexus brachialis zusammen mit dem N. axillaris. Eine kleine Zahl von Nervenfasern verlief beim B o l k'schen Schimpanse dem Stamm des N. axillaris entlang und versorgte den unteren Teil des M. subscapularis und von den mit dem N. axillaris verlaufenden Nervenfasern ging ein Ast zum M. teres major. B o l k gibt nicht an, ob diese Fasern nur aus dem 6. oder aus dem 6. und 7. Cervicalnerven stammten. Der N. thoracodorsalis, der den M. latissimus dorsi versorgt, geht beim B o l k'schen Schimpanse aus zwei Wurzeln hervor; die eine kommt selbständig aus dem Fasciculus posterior und verbindet sich bald mit einer feineren sich aus dem N. axillaris abspaltenden Wurzel. Der aus dem 7., 8. und 9. Spinalnerven seine Fasern beziehende Nerv geht hauptsächlich zum M. latissimus dorsi, sendet aber außerdem noch einen Ast zum M. teres major, sodaß dieser Muskel beim Schimpanse von zwei Nervenästen versorgt wird, einem aus dem N. axillaris stammenden und einem aus dem N. thoracodorsalis stammenden. Im Vergleich zu dem Verhalten beim Menschen ergibt sich für den Schimpanse, daß die für den M. teres major bestimmten Nervenfasern zugleich mit solchen für den M. subscapularis eine Strecke weit dem Stamm des N. axillaris angeschlossen sind. Beim Schimpanse wird nach C h a m p n e y s der M. teres major durch einen Ast des N. subscapularis versorgt.

Bei meinem Schimpanse kommt der N. subscapularis mit drei Wurzeln aus dem 4., 5. und 6. Cervicalnerven; er entspringt 1—1,2 cm proximal vom Ursprung des medialen Stammes des N. thoracodorsalis und kommt aus dem medialen Umfang des Fasciculus posterior plexus brachialis hervor. Er zieht etwas lateral und abwärts und spaltet sich in drei Aeste, die 2,5 cm nach medial vom lateralen Rande des M. subscapularis in diesen gelangen. Bei meinem Schimpanse sind zwei Nn. thoracodorsales vorhanden, die parallel miteinander verlaufen, ein lateraler und ein medialer Stamm. Sie kommen aus dem 6., 7., 8. und 9. Spinalnerven und gehen zum M. teres major und M. latissimus dorsi. Auf der linken Seite kommt der laterale Stamm des N. thoracodorsalis medial aus dem N. axillaris hervor, zieht von den beiden Intercostobrachialnerven gekreuzt auf der ventralen Fläche des M. subscapularis nach lateral und abwärts, biegt um den lateralen Rand des M. subscapularis herum und geht zur Vorderfläche der Mitte des lateralen Randes des M. teres major. Der mediale Stamm entspringt mit zwei Wurzeln, einer proximalen und distalen, aus dem Fasciculus posterior. Die distale Wurzel kommt an der Teilungsstelle des letzteren in den N. axillaris und radialis hervor. Beide Wurzeln vereinigen sich bald zu einem gemeinschaftlichen Stamm, der, auf dem M. subscapularis gelegen und von den beiden Nn. intercostobrachiales gekreuzt, über den lateralen Rand des M. subscapularis und teres major hinwegzieht und sich in einen längeren und drei kürzere Zweige teilt, die zur medialen Fläche des dicken M. latissimus dorsi, 1,5 cm nach einwärts von dessen vorderem Rand, gelangen.

Auf der rechten Seite kommt bei meinem Schimpanse, etwa 2,0 cm lateral vom Ursprung des N. thoracalis lateralis, der mediale Stamm des N. thoraco-dorsalis aus dem Plexus brachialis hervor, zieht von medial oben nach lateral unten, nahe dem lateralen Rande des M. subscapularis gelegen, und teilt sich in zwei kräftige Zweige, die den hier schalenartig den lateralen Abschnitt der Scapula umfassenden M. latissimus dorsi versorgen. Der mediale Stamm des N. thoracodorsalis überkreuzt die vor ihm gelegenen Nn. intercostobrachiales. Fast an derselben Stelle, wo der erste Stamm des N. thoracodorsalis aus dem Plexus brachialis entspringt, kommt auf der rechten Seite etwas lateral davon der zweite Stamm des N. thoracodorsalis hervor, der sich nach kurzem gemeinschaftlichem Verlauf in zwei mit dem ersten Ast parallel verlaufende, distal jedoch divergierende Zweige

teilt, die zum lateralen Rand des M. subscapularis ziehen und den M. teres major versorgen. Die beiden Nn. thoracodorsales werden von den vor ihnen befindlichen Nn. intercostobrachiales und dem senkrecht nach abwärts ziehenden Ramus muscularis der Arteria subscapularis gekreuzt. Beim Orang sollen nach Westling die Zweige für den M. subscapularis, teres major und latissimus dorsi nur aus dem 4.—7. Cervicalnerven hervorgehen, während sie bei Macacus und Homo aus allen Teilen des Plexus brachialis kommen. Beim Gorilla erhält der Fasciculus posterior nach Eisler aus dem ganzen Plexus brachialis Fasern und Eisler konnte den Fasciculus posterior und die Zweige für den M. subscapularis, teres major und latissimus dorsi überhaupt nicht näher spalten. Nach Eisler, Hepburn und Höfer schließt sich beim Gorilla der für den M. teres major bestimmte Nerv dem N. axillaris an, innerviert aber gleichzeitig immer Teile des M. subscapularis. Nach Deniker sind die Nn. subscapulares beim Gorilla mit dem N. axillaris vereinigt, sodaß alle Zweige von diesem Nerven ausgehen. Bei zwei von Deniker untersuchten Gorillas wurde der M. teres major ausschließlich vom N. axillaris versorgt, ein von Turner auch beim Menschen festgestelltes Verhalten.

N. thoracalis longus (lateralis). Beim Schimpanse ziehen nach Bolk zum M. serratus anticus major Aeste aus dem 5., 6. und 7. Cervicalnerven; nach Hepburn stammen sie aus dem 4.—6., nach Sperino und Champneys aus dem 5. und 6. Cervicalnerven. M. serratus anticus major, levator scapulae und rhomboideus gehören nach ihrer Nervenversorgung zusammen; gelegentlich können die beiden ersten Muskeln wie bei anderen Säugetieren auch bei den Anthropoiden ganz miteinander verbunden sein. Nach Champneys und Hepburn wird der M. levator scapulae beim Schimpanse vom 4. Cervicalnerven versorgt, der M. rhomboideus nach Bolk, Champneys und Sperino vom 5., nach Hepburn vom 4. Cervicalnerven. Bei meinem Schimpanse bezieht der N. thoracalis longus seine Fasern aus dem 5., 6. und 7. Cervicalnerven; er kommt hoch oben hinter dem Nerven- und Gefäßbündel aus dem Plexus brachialis hervor. Er zieht durch die Mitte des von der Vena axillaris, Arteria und Vena thoracalis lateralis gebildeten Dreiecks hindurch und gelangt, bedeckt von dem großen Lymphknotenpaket, auf dem M. serratus major, zusammen mit den Vasa thoracalia lateralia nach abwärts und versorgt mit zahlreichen Zweigen diesen Muskel. Ein feiner Zweig zieht etwas weiter nach vorne auf dem Serratus anticus major nach abwärts. Beim Gorilla beschrieb Eisler einen Zweig aus dem 4. Cervicalnerven, der den M. serratus anticus major, levator scapulae und rhomboideus gleichzeitig versorgte.

4. Die Gefäße der Achselhöhle.

Das **Gefäßsystem** der Vorderextremitäten zeigt bei den Säugetieren zahlreiche Variationen. Die Extremitätenmuskulatur ist auf das Einwachsen von Rumpfsomiten zurückzuführen und zwar beteiligt sich an ihrer Bildung eine ganze Reihe von Somiten; ebenso ist die aus der Aorta entspringende Arteria subclavia aus solchen segmentalen Arterien der Leibeswand hervorgegangen. Für die Arterie der Vordergliedmasse sind in den Frühstadien der embryonalen Entwicklung mehrere segmentale Gefäße nachgewiesen. Die Arteria subclavia ist aus Gefäßen des 6. und 7. Segmentes hervorgegangen. „Das Verhalten bei niederen Formen, sowie gewisse Entwicklungsstufen in der Ontogenese bei den Säugetieren und dem Menschen zeigen, daß jene Gefäße aus netzartigen Bildungen hervorgehen, die vorzugsweise in der Umgebung der größeren Nervenstämme auftreten. Der Hauptstamm ist also nichts anderes als ein stärker entwickelter Teil eines ursprünglich zusammenhängenden Kanalsystems, das sich speziell in der Achselgegend ursprünglich aus segmental angeordneten,

durch Längsanastomosen verbundenen Gefäßen aufbaut" (Wiedersheim). Die Hauptgefäßstämme entwickeln sich aus solchen Anastomosen, indem sie unter dem Einfluß bestimmter mechanischer Faktoren, vor allem der Blutströmung gleichsam herausmodelliert werden. In Folge dieses ursprünglichen Netzwerkes der Gefäße an der oberen Extremität und der verschiedenartig erfolgenden Ausbildung einzelner Bahnen sind Gefäßvariationen bei den Primaten sehr häufig und ebenso kann die Lage der großen Nervenstämme zu den Gefäßen wechseln. Für die Beurteilung der Varietäten der Arterien des Armes bildet die vergleichend anatomische Untersuchung durch Ruge eine wichtige Grundlage. Ruge geht von Arterienzuständen aus, die sich bei Tieren finden, die ein Foramen supracondyloideum besitzen. Die mediale Lage dieses Kanales bedingt auch einen medialen Verlauf des Hauptgefäßstammes, der mit dem N. medianus distalwärts zieht. Da die Hauptarterie medial gelegen ist, entwickelt sich auf der Radialseite ein besonderes die distalen Oberarmmuskeln versorgendes Gefäß, das in die Bahn der Art. radialis gelangt, während der übrige Gefäßstamm als Arteria interosseaulnaris erscheint. Durch Rückbildungsvorgänge wird der proximale Teil der Art. radialis ein kleines Gefäß, während der distale Teil der Art. radialis sich stärker entwickelt und zur eigentlichen Radialis wird. Beim Schimpanse, aber auch beim Menschen kann der N. medianus verschieden zur Arteria brachialis gelegen sein. Gewöhnlich kreuzt der N. medianus die Armarterie beim Menschen vor derselben. Aber der Hauptgefäßstamm kann auch vor dem N. medianus gelegen sein. Das findet sich z. B. auf Abb. 198 der großen Arbeit von Buntaro Adachi „Das Arteriensystem der Japaner". Bd. I. Kyoto, 1928. Beim Schimpanse liegt der N. medianus gewöhnlich hinter der Arterie. Die Entstehung solcher verschiedener topographischer Beziehungen und Varietäten des arteriellen Gefäßsystems ist durch Erik Müller und B. de Vriese klargestellt worden; in den jungen Extremitätenanlagen ist nicht wie später ein Gefäß baum, sondern ein Gefäß netz vorhanden, dessen Stämme von Anfang an bestimmte topographische Beziehungen zu den Nerven besitzen. Dadurch, daß die einen oder anderen Verbindungen sich stärker ausbilden, andere dagegen rudimentär werden oder ganz verschwinden, kommen nicht nur bestimmte Variationen der Armgefäße zu stande, sondern auch bestimmte topographische Beziehungen der Arterien zu den Nerven, sodaß einmal z. B. der N. medianus vor der Arterie, das andere mal hinter der Arterie gelegen sein kann. In ähnlicher Weise entsteht z. B. die sog. hohe Teilung der Arteria brachialis, die ich nach dem Lehrbuch von Rauber-Kopsch anführe: Die hohe Teilung besteht darin, daß von der Art. brachialis am Oberarm ein Gefäß abgeht, das meist das Verbreitungsgebiet der Art. radialis einnimmt. Dieser von der Art. brach. abgehende Ast wird Art. brach. superficialis bezeichnet und ist vor dem Nervus medianus gelegen. Beim menschlichen Embryo von 11,7 mm Länge entspricht dieser Arterie eine Anastomose, die auf der vorderen Fläche des Nervus medianus liegt, von dem proximalen Teil der Art. brachialis ausgeht, durch mehrere Queräste mit dem distalen Stück der Art. brachialis in Verbindung steht und weiter distalwärts wieder in die Art. brachialis einmündet. Durch Rückbildung einzelner Abschnitte des Gefäßnetzes und stärkere Ausbildung anderer Teile wird in dem einen Fall die Art. radialis, in dem anderen die Art. ulnaris oder die Mediana von der Art. brach. superfic. übernommen, wodurch die Fälle von hoher Teilung der Art. brachialis entstehen. Beim Schimpanse sind mehr arterielle und venöse Längscollateralen wie beim Menschen vorhanden, wobei es aber zweifelhaft ist, ob dies ein altertümliches Verhalten oder eine specielle Ausbildung der im Dienste der Kletterfunktion stehenden Vorderextremität bedeutet. Im Besonderen zeigt das Gefäßsystem folgendes Verhalten: Die

der rechten Körperhälfte ist 0,45 cm breit und hinter dem M. pectoralis major und minor gelegen. Sie wird proximal durch einen großen, queren, später zu beschreibenden, von oben her kommenden, in die Vena thoracalis anterior einmündenden Venenast überkreuzt. Im Bereich des abducierten M. pectoralis major wird sie vom N. cutaneus antebrachii medialis und N. ulnaris völlig bedeckt. Das ist auch noch im Bereiche ihres Verlaufes in der proximalen Hälfte der Achselhöhle der Fall. Erst in der distalen Hälfte der letzteren kommt sie, auf dem N. musculocutaneus gelegen, zwischen N. medianus und ulnaris zum Vorschein, um dem medialen Rande des M. biceps angeschlossen, mit der Vena brachialis unter dem Lacertus fibrosus musculi bicipitis zu verschwinden. Von der rechten Arteria axillaris gehen drei Hauptarterien ab: die A. thoracalis lateralis, subscapularis und profunda brachii. Die rechts vom M. pectoralis bedeckte A. thoracoacromialis wird auf der linken Seite genauer beschrieben.

1. Die rechte **A. thoracalis lateralis** zieht auf der Außenfläche des M. serratus anticus major nach abwärts und gibt hoch oben einen kleinen Ast zu diesem Muskel ab. 2,0 cm distal davon gibt sie einen größeren, nach hinten und abwärts zu gelangenden Ast ab, der den medialen Abschnitt des M. subscapularis versorgt. Arteria thoracalis lateralis und die gleichnamige Vene sind an ihrem Ursprung 1,5 cm weit voneinander entfernt und nähern sich erst weiter distal einander, mit der Vena axillaris ein kleines Dreieck bildend.

2. Die rechte **A. subscapularis** ist ein starker Stamm, der aus dem unteren Umfang der A. axillaris hervorkommt, etwas nach abwärts und lateral auf dem oberen lateralen Teil des M. subscapularis zieht und folgende Aeste abgibt:

a) einen senkrecht nach abwärts ziehenden Ramus subscapularis, der zwischen dem N. subscapularis und N. thoracodorsalis hindurch auf dem M. subscapularis nach abwärts verläuft und diesen Muskel versorgt.

b) einen Ramus thoracodorsalis, der mit den Venae thoracodorsales entlang dem lateralen Rand des M. subscapularis zieht und zum M. latissimus dorsi geht.

c) eine A. circumflexa scapulae, die mit der gleichnamigen Vene um den lateralen Rand des M. subscapularis nach hinten gelangt.

d) einen vierten Ast, die A. circumflexa humeri posterior, die zusammen mit dem N. axillaris zwischen dem M. latissimus dorsi und dem M. subscapularis durch die laterale Achsellücke geht.

3. Die rechte **Arteria profunda brachii** geht in der Höhe des oberen Randes der Sehne des M. latissimus dorsi im spitzen Winkel von der A. axillaris nach abwärts, zunächst vor der Vena axillaris und hinter dem N. ulnaris gelegen; sodann zieht sie mit dem starken N. radialis zum Sulcus nervi radialis. Im Bereich der Sehne des M. latissimus dorsi gibt sie einen schwächeren lateralen und einen stärkeren medialen Ast ab, der zum Caput mediale musculi tricipitis geht. Die

der linken Körperhälfte kommt unter der Mitte des M. subclavius, hinter und über der Vena axillaris gelegen, hervor. Sie zieht hinter den die Brustmuskeln versorgenden Gefäßen und den in Abb. 8 zurückgeschlagenen Mm. pectorales nach abwärts und wird in ihrem mittleren Drittel vom N. cutaneus antibrachii medialis, ulnaris und medianus bedeckt. Weiter distal lagert sie sich dem N. musculocutaneus, dem M. coracobrachialis und dem medialen Rande des M. biceps an. Distal ist sie in der Ellbogenbeuge,

zusammen mit der Vena brachialis, unmittelbar unter dem Lacertus fibrosus gelegen. Aeste der linken A. axillaris:

1. **A. thoracalis lateralis.** Die linke Art. thoracalis lateralis kommt an der Stelle, wo die A. axillaris unter dem M. subclavius erscheint, aus dem unteren Umfang der Achselarterie hervor und zieht, zuerst von der Vena axillaris bedeckt, nach abwärts, um mit der Vena thoracalis lateralis im Bereich des oberen Poles des Lymphdrüsenpaketes zu convergieren. Sodann ziehen Arteria, Vena und Nervus thoracalis lateralis an der Seitenfläche des M. serratus anticus major nahe an dessen Insertion am Margo vertebralis scapulae nach abwärts, um in der am Angulus inferior scapulae inserierenden Portion des M. serratus anticus major zu verschwinden.

2. **A. thoracoacromialis.** Auf der linken Seite kommt etwa 2,0 cm distal vom Ursprung der A. thoracalis lateralis aus dem oberen Umfang der A. axillaris die zahlreiche Zweige besitzende A. thoracoacromialis hervor. Sie zieht über den oberen Rand des M. pectoralis minor und gibt nach abwärts 5 Aeste ab, die das Lymphdrüsenpaket, den M. serratus anticus major und den M. pectoralis minor versorgen, während nach medial, hinter dem Stamm der Vena thoracoacromialis gelegen, ein kleiner Arterienast auf der Vena axillaris gegen den M. subclavius zu gelangt. Ferner verlaufen nach vorne drei den M. pectoralis major versorgende Aeste.

3. **A. subscapularis.** 1,0 cm distal vom Abgang der linken Arteria thoracoacromialis entspringt aus dem unteren Umfang der Arteria axillaris die von der Vena subscapularis größtenteils bedeckte Arteria subscapularis. Lateral von ihr ist der N. axillaris gelegen. Am unteren Rande des N. subscapularis teilt sie sich in drei Aeste:

a) Der unterste derselben gibt einen Zweig zum lateralen Rand des M. subscapularis und einen anderen sich gabelnden zur Innenfläche des M. latissimus dorsi nahe dessen vorderem Rande ab.

b) Der mittlere stärkere Ast geht um den lateralen Rand des M. subscapularis herum und ist die A. circumflexa scapulae.

c) Der dritte, aufsteigende Ast kreuzt den N. axillaris, gibt zwei kleinere Zweige nach hinten zu ab und gabelt sich in zwei Endäste, von denen der untere stärkere als A. circumflexa humeri posterior zur lateralen Achsellücke zieht, während der obere schwächere vor der Schultergelenkskapsel nach oben geht und sich in zwei Zweige teilt. Der kleinere derselben zieht hinter dem Nervengefäßbündel nach lateral und versorgt den M. coracobrachialis; der größere dagegen verläuft dem oberen Rande des M. latissimus dorsi entlang, wird vom M. coracobrachialis und dem Caput breve musculi bicipitis bedeckt und bildet die A. circumflexa humeri anterior.

4. **A. profunda brachii.** Die linke A. profunda brachii geht in der Höhe des oberen Randes der Sehne des M. latissimus dorsi aus der A. axillaris ab, überkreuzt die Vena axillaris und zieht vor der Vena profunda brachii nach abwärts. Vor ihr ist der N. ulnaris gelegen. Sie gibt folgende Aeste ab:

a) einen kleinen nach hinten zu gelangenden Ast, der den unteren Rand der Sehne des M. latissimus dorsi überkreuzt und zum Caput longum musculi tricipitis geht.

b) 1,0 cm distal von diesem ersten Ast geht ein anderer Zweig nach hinten, der ebenfalls in das Caput longum musculi tricipitis geht.

c) 2,5 cm unterhalb der Ursprungsstelle der A. profunda brachii geht ein stärkerer, bald sich gabelnder Ast nach abwärts. Der laterale Gabelast tritt in den M. coracobrachialis ein, während der mediale nach abwärts zieht und 2,5 cm unterhalb der Sehne des M. latissimus dorsi mit dem N. radialis im Sulcus nervi radialis verläuft.

d) In der Fortsetzung des Stammes der A. profunda brachii, auf der Vena profunda brachii gelegen, zieht der Endast distalwärts und gabelt sich in zwei Zweige, einen medialen zum Caput longum musculi tricipitis und einen lateralen, der auf der hinteren Fläche des Caput mediale musculi tricipitis nach abwärts zieht und in dieses gelangt.

5. Vom lateralen, beziehungsweise hinteren Umfang der als A. brachialis auf den Oberarm fortgesetzten A. axillaris gehen im mittleren Drittel des Oberarms **vier kleinere Rami musculares** nach hinten.

Vena axillaris.

Die rechte **Vena axillaris** wird wie die gleichnamige Arterie zunächst vom M. pectoralis major und minor bedeckt. Sie kommt dann am lateralen Rand des letzteren zum Vorschein, medial von der A. axillaris und dem Plexus brachialis gelegen. Sie wird von dem nach abwärts ziehenden N. thoracalis anterior überkreuzt, der zur hinteren Fläche des lateralen Randes des M. pectoralis major gelangt. Die Vena axillaris ist auf der obersten Zacke des M. serratus anticus major und des M. latissimus dorsi gelegen. Vom oberen Rande der Sehne des letzteren ab wird die Vena axillaris distalwärts unterhalb der Einmündung der Vena profunda brachii bedeutend schwächer. Die Vena axillaris wird an ihrer vorderen und medialen Seite von den vier Wurzeln des N. cutaneus antibrachii medialis und weiter distal von dem von lateral oben kommenden nach medial unten ziehenden, die Vena axillaris in einer langen Spirale überkreuzenden N. ulnaris bedeckt. Schon im proximalen Drittel des Oberarmes entfernt sich der N. ulnaris von der Vena brachialis, um in die Substanz des Caput mediale des M. triceps hineinzugelangen, während der N. cutaneus antibrachii medialis noch der Vena brachialis angeschlossen ist, um sich fast 5,0 cm proximal vom Epicondylus medialis von der Vena brachialis zu entfernen und auf letzteren zuzulaufen. Lateral ist der Vena axillaris die Art. axillaris angeschlossen.

In die Vena axillaris münden folgende Venen ein:

1. Hinter dem lateralen Rande des M. pectoralis major gelangt an der Grenze des vorderen und unteren Umfanges der Vena axillaris eine aus vier Stämmen sich sammelnde, aus der hinteren Fläche des Pectoralis major hervorkommende Vene in dieselbe. Wir bezeichnen diese Venen als **Venae pectorales anteriores.**

2. Ganz nahe dem Stamm der Vena pectoralis anterior, jedoch etwas lateral von ihrer Einmündung in die Vena axillaris gelegen, gelangt in letztere eine ziemlich starke, senkrecht von oben nach unten ziehende, **hinter dem M. pectoralis major befindliche Vene.**

3. Entlang der ganzen Vena axillaris verläuft ein sehr dünnes, zwischen dem N. ulnaris und N. cutaneus antibrachii medialis befindliches, oberflächlicher als die Vena axillaris gelegenes **venöses Gefäß** nach oben, das sich distal vor der Vena profunda brachii befindet und mit zwei oberflächlichen, auf dem Caput mediale musculi tricipitis gelegenen Aesten der letzteren anastomosiert. Dieses dünne Gefäß mündet in der Höhe des abducierten unteren Randes des M. pectoralis in die Vena axillaris ein. Sie stellt ein typisches Collateralgefäß dar.

4. In der Höhe der Einmündung der Vena pectoralis anterior in die Vena axillaris gelangt in den hinteren und unteren Umfang der letzteren die **Vena thoracalis lateralis** oder longa. Sie besitzt proximal fünf vom M. serratus anticus major und M. subscapularis kommende Aeste; distal sammelt sie sich aus einer größeren Anzahl von Endästen, die aus dem M. serratus anticus major kommen.

5. 1,0 cm distal vom Ursprung der Arteria subscapularis aus der Art. axillaris befindet sich die **Einmündung zweier kleiner Venen** in die Vena

axillaris, die mit dem auf dem M. subscapularis senkrecht nach abwärts ziehenden Muskelast der Art. subscapularis verlaufen. Den Nervi thoracodorsales und subscapulares sind nur feinste Venenstämmchen angelagert.

6. Etwa im Bereich der Mitte des unteren Umfanges der Vena axillaris münden zwei große Venenstämme in dieselbe ein, ein vorderer und hinterer Ast, die beide als Venae subscapulares zu bezeichnen sind, und die wir als Vena subscapularis anterior (a) und posterior (b) bezeichnen wollen.

6a) Der vordere Stamm, die **Vena subscapularis anterior,** kommt mit zwei größeren Aesten aus der Innenfläche des proximalen Teiles des M. latissimus dorsi und mit mehreren Aesten aus dem lateralen Abschnitt des M. subscapularis. Außerdem mündet in den hinteren Umfang des vorderen Venenstammes eine mit der Vene circumflexa humeri posterior anastomosierende starke Vena circumflexa scapulae ein, die selbst einen mit der Arteria thoracodorsalis verlaufenden dünnen Venenstamm aufnimmt. Der vordere Stamm der Vena subscapularis liegt vor der nach lateral ziehenden Arteria subscapularis.

6b) Der hintere Stamm der Vena subscapularis, **Vena subscapularis posterior,** teilt sich nach einem 1,0 cm langen Verlauf in folgende Aeste auf: Der medialste Ast zieht hinter der Art. subscapularis empor und anastomosiert mit dem vorderen Venenstamm.

Etwas weiter lateral von diesem medialen Ast geht ein kurzer, bald sich gabelnder Venenstamm ab, der auf dem lateralen Rande des proximalen Abschnittes des M. subscapularis gelegen ist.

In den dorsalen Umfang des hinteren Subscapularisstammes mündet ein kurzer, aus drei Venen sich sammelnder Ast, von denen der unterste und stärkste als **Vena circumflexa humeri posterior** zu bezeichnen ist, während die beiden oberen aus dem M. coracobrachialis und dem lateralen Teil des M. teres major kommen.

7. In der Höhe des oberen Randes der Sehne des M. latissimus dorsi endlich mündet in den medialen Umfang der Vena axillaris die **Vena profunda brachii** ein. Sie ist vor dem auf der Latissimus dorsi-Sehne nach abwärts ziehenden N. radialis gelegen und proximal 0,3 cm breit. Die Vena profunda brachii hat folgende Aeste:

a) einen Ast, der mit mehreren Stämmen aus dem proximalen Drittel des M. dorsoepitrochlearis internus kommt und auf der Sehne des M. latissimus dorsi nach oben zieht.

b) zwei kleinere, aus dem M. triceps nach vorne zu gelangende, den unteren Rand der Latissimussehne quer überkreuzende Stämmchen, die im rechten Winkel in die Vena profunda brachii einmünden.

c) Weiter distal mündet ein kurzer Querstamm ebenfalls in die Vena profunda brachii ein, der sich aus zwei aus dem Caput mediale des M. triceps kommenden Venenästen sammelt, und der mit jener oben erwähnten, dünnen, collateralen, vor der Vena axillaris nach obenzu gehenden, oberflächlichen Vene zusammenhängt.

d) Vom lateralen Umfang der Vena profunda brachii geht in der Höhe des unteren Abschnittes der Sehne des M. latissimus dorsi eine etwa 2,0 cm lange in einem nach außen convexen Bogen verlaufende Vene ab, die weiter distal wieder in die Vena profunda brachii einmündet; zwischen letzterer und ihrem kurzen Collateralast tritt ein Ast aus der Arteria profunda brachii hindurch.

8. Gerade im Bereiche des oberen Randes der Sehne des M. latissimus dorsi, etwas weiter proximal als die Einmündungsstelle der Vena profunda brachii gelegen, gelangt eine sehr kurze, von der Arteria brachialis völlig bedeckte Quervene von lateral her in die Vena axillaris; diese kurze Quervene sammelt sich aus einem kleineren absteigenden und einem

größeren aufsteigenden Ast, die beide gleichsinnig mit der Vena axillaris bezw. Vena brachialis verlaufen. Der distale, längere Ast zieht lateral vom N. radialis nach aufwärts, aus dem Caput longum musculi tricipitis hervorkommend.

Die **Vena brachialis** zieht als Fortsetzung der Vena axillaris vom unteren Rand der Sehne des M. latissimus dorsi ab im Sulcus bicipitalis medialis als dicker Stamm distalwärts, medial vom N. cutaneus antibrachii medialis und lateral von der Arteria brachialis begleitet. Der mächtige N. medianus liegt vollständig bedeckt von den großen Gefäßen und kommt nur proximal von den großen Gefäßen im Bereich des M. coracobrachialis eine kurze Strecke zum Vorschein.

Venen der linken Achselhöhle.

Vena axillaris.

Die fast 1 cm breite linke Vena axillaris tritt vor der Arteria axillaris und dem Plexus brachialis unter dem M. subclavius in die vordere Scalenuslücke ein. Im Bereiche des M. subclavius ist sie von einem unter der Fascia subclavia gelegenen Fettpolster bedeckt. Sie liegt auf dem obersten Abschnitt des M. serratus anticus major, dem lateralen Teil des M. subscapularis, auf der Schultergelenkskapsel, der Sehne des M. lat. dorsi und im Sulcus bicipitalis medialis. In diesem ist sie ulnar von der Arteria brachialis und vor dem N. medianus gelegen, um weiter distal in der Ellbogengegend ganz oberflächlich unter dem Lacertus fibrosus zu verlaufen. Im distalen Abschnitt des Oberarmes kommt der N. medianus ulnar von der Vena brachialis ebenfalls ganz oberflächlich zu liegen.

Aeste der linken Vena axillaris.

1. In den obersten Abschnitt des unteren Umfanges der Vena axillaris mündet eine von medial kommende feine Vene in dieselbe ein und zwar 1,0 cm distal von der Stelle, wo die Vena axillaris unter dem M. subclavius verschwindet.

2. Etwa 1,0 cm distal von der Einmündungsstelle dieser kleinen Vene gelangt ebenfalls in den unteren Umfang der Vena axillaris eine aus drei Zweigen sich sammelnde kleine Vene, die vom M. serratus anticus major und dem Lymphdrüsenpaket kommt.

3. Die Vena thoracoacromialis besitzt einen kurzen Stamm, der sich aus fünf, das Blut aus dem M. pectoralis major und minor zurückführenden Aesten sammelt. Besonders stark ist von diesen Venenästen der laterale, senkrecht nach abwärts ziehende Zweig, der das Blut aus dem lateralen Teil des M. pectoralis major zurückführt.

4. Hinter dem letztgenannten starken Zweig der Vena thoracoacromialis liegt eine aus dem M. deltoideus und der Gegend des Acromions kommende Vene, die dem Gebiet der Vena thoracoacromialis angehört, aber völlig von ihr getrennt, selbstständig hinter ihr in die Vena axillaris mündet.

5. Gegenüber den beiden Einmündungsstellen der Vena thoracoacromialis und der gerade geschilderten, aus dem Deltamuskel kommenden, selbständigen Vene befindet sich diejenige der starken Vena thoracalis lateralis. Diese schließt sich nach einem 2,0 cm langen selbstständigen Verlauf der Arteria thoracalis lateralis an und beide Gefäße ziehen von jetzt ab zusammen mit den Nerven für den M. serratus anticus major auf diesem nach abwärts.

6. 0,5 cm distal von der Einmündung der Vena thoracalis lateralis gelangt ein aus der Vena axillaris kommender, nach oben ziehender, dünner Venenast, der hinter der Arteria subscapularis gelegen ist, gleichsinnig mit der Vena axillaris verlaufend, in die Vena subscapularis. Da derselbe unter-

halb der Arteria subscapularis wieder in die Vena axillaris einmündet, liegt hier ein Collateralgefäß vor.

7. **Vena subscapularis.** Auf der linken Seite ist im Gegensatz zu rechts nur ein einziger subscapularer Venenstamm vorhanden. Man könnte, zumal es sich rechts um sehr mächtige Venen handelt, an ein Ueberwiegen der Funktion der rechten vorderen Extremität und damit an eine Ueberordnung der linken Großhirnhemisphäre denken. 5,0 cm distal von der Stelle, wo die Vena axillaris unter dem M. subclavius verschwindet, mündet die 0,7 cm breite Vena subscapularis in den unteren Umfang der Vena axillaris ein. Sie besitzt einen 0,5 cm langen Stamm, der vor der Art. subscapularis und dem N. axillaris gelegen ist. An seinem lateralen Ende gibt der Stamm der Vena subscapularis sieben Aeste ab:

a) den lateralen Rand des M. subscapularis entlang zieht ein dünner Venenast, zusammen mit einem aus der Art. subscapularis kommenden Zweig nach oben, um die beiden Nervi intercostobrachiales und thoracodorsales zu überkreuzen. Der zum M. latissimus dorsi ziehende Stamm des N. thoracodorsalis ist dabei vor, der zum M. teres major gelangende hinter jenen Gefäßzweigen gelegen.

b) u. c) Aus der medialen Fläche des M. lat. dorsi, nahe dessen vorderem Rande, kommen zwei starke Venen hervor, die mit einem kurzen gemeinschaftlichen Stamm in die Vena subscapularis münden. Wir können sie als V e n a e t h o r a c o d o r s a l e s bezeichnen.

d) u. e) Die Art. circumflexa scapulae wird von zwei starken Venen begleitet, die caudal vom N. axillaris in die Vena subscapularis einmünden: V e n a e c i r c u m f l e x a e s c a p u l a e.

f) Nach außen vom N. axillaris gelangt die V e n a c i r c u m f l e x a h u m e r i p o s t e r i o r in die Vena subscapularis.

g) Lateral von der Vena circumflexa humeri posterior befindet sich ein 1,0 cm langer Stamm, in den von unten her eine über den oberen Rand der Sehne des M. lat. dorsi verlaufende Vene einmündet. Dieselbe ist mit der Vena circumflexa humeri posterior durch eine quere Anastomose verbunden. Ein zweiter Ast, der in jenen 1,0 cm langen Stamm mündet, kommt von lateral. Dieser zweite Ast sammelt sich aus einer von der Oberfläche des M. coracobrachialis kommenden und hinter dem Nervengefäßbündel nach medial ziehenden Vene sowie aus zwei vom M. coracobrachialis bedeckten Venae circumflexae humeri anteriores. An einer von ihnen befindet sich ein 0,7 cm langes Collateralgefäß.

8. In der Höhe der Einmündung der Vena subscapularis in die Vena axillaris münden in die letztere zwei 0,8 cm lange, quere Venenstämmchen ein, die miteinander durch eine Längsanastomose an ihren lateralen Enden verbunden sind. Von jener Ländsanastomose geht nach proximal und distal je ein Längsast ab. Der proximale, 2,0 cm lange Ast zieht hinter der Vena axillaris, Art. subscapularis und den beiden Nn. thoracordorsales auf dem M. subscapularis nach oben und mündet in die Vena thoracalis lateralis ein, so daß hier ein die Art. subscapularis umgreifendes Collateralgefäß vorhanden ist, das mit der Vena axillaris einen Ring bildet. Andererseits ziehen vom distalen Ende jener oben genannten Längsanastomose zwei dünne, durch Bindegewebe miteinander vereinigte Venen nach abwärts, die auf dem N. radialis divergieren. Das eine Venenstämmchen ist dem N. radialis, das andere dem N. medianus angeschlossen.

Vena brachialis (links.)

1. In die **linke Vena brachialis** gelangen von lateral her **vier quere, kurze Venenstämme,** die mit einer proximalwärts ziehenden, 6,5 cm langen, sehr dünnen Vene verbunden sind, welche auf der Art. und Vena brachialis bez. axillaris gelegen ist und im Bereiche der Vena subscapularis in die Vena axillaris einmündet. Auch dieses lange, dünne Gefäß,

das sich in gleicher Weise auch auf der rechten Seite findet, stellt ein Collateralgefäß dar, dem in der distalen Hälfte des Oberarmes ein von unter her kommendes, ebenso langes, aber etwas dickeres Gefäß entspricht. Aus dem M. biceps ziehen einige quere Venenstämmchen in dieses distale Collateralgefäß.

2. **Vena profunda brachii.** Oberhalb des unteren Randes der Sehne des M. latissimus dorsi mündet im spitzen Winkel die linke Vena profunda brachii in die Vena axillaris ein. Sie sammelt sich aus folgenden Aesten:

a) zwei aus dem Caput longum des M. triceps kommenden,
b) einem langen, zwischen dem Caput longum und mediale des M. triceps verlaufenden,
c) einem mit dem N. radialis ziehenden und
d) zwei aus dem distalen Abschnitt des M. coracobrachialis austretenden.

5. Das Lymphknotenpaket.

Auf der rechten Seite ist das Lymphknotenpaket entfernt worden (Abb. 7), links ist es nach Durchschneidung des M. pectoralis major und minor erhalten geblieben; es ist teilweise unter dem lateralen Abschnitt des M. pect. minor gelegen (Abb. 8). Das Drüsenpaket ist dreieckig, abgeplattet; die Basis sieht distal, die Spitze proximal. Länge 4,0, Breite 3,2, Dicke 1,0 cm. Es ist auf dem M. serratus anticus major gelegen und beginnt unter der Arteria axillaris; über seinen oberen Teil zieht der N. intercostobrachialis hinweg.

Schriftenverzeichnis.

1. Achselhöhlendrüse.

Brinkmann, A.: Ueber das Vorkommen von Hautdrüsenorganen bei den anthropomorphen Affen. Anat. Anzeiger. Bd. 34, 1909.

—: Bidrag til Kundskaben om Dröftyggernes hudkirtelorganer. Kobenhavn. 1911.

—: Die Hautdrüsen der Säugetiere. Ergebn. d. Anat. u. Entw.-Gesch., Bd. XX., 1912. Hier findet sich ein ausführliches Schriftenverzeichnis.

—: Nachlese zu meinen Hautdrüsenuntersuchungen. Bergens Museums Aarbok. 1923—24. Naturw. Raekke. Nr. 3.

—: Ein paar Bemerkungen zu den neuesten Untersuchungen der Hautdrüsen bei den anthropomorphen Affen. Anat. Anz., Bd. 62, 1926/27.

Gegenbaur, C.: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Leipzig 1898 und 1901.

Geldern, J. van: Einige Mitteilungen über das Achselhöhlenorgan des Schimpanse. Anat. Anzeiger. Bd. 61, 1926.

Holmgren, E.: Die Achseldrüse des Menschen. Anat. Anzeiger. Bd. 55, 1922. S. 553—566.

Ishikawa, N.: Histologische Untersuchungen über die äußeren Genitalien, nebst Achselgrubenhaut und Umgebung des Afters. Acta scholae medicinalis universitatis imperialis in Kioto. Vol. 6. 1923.

Klaar, J.: Ueber die axillaren Knäueldrüsen der Affen. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 72, 1925.

—: Zur Kenntnis des weiblichen Axillarorgans des Menschen. Wiener klin. Wochenschr. 1925. Nr. 5, S. 127—131.

Lüneburg, E.: Beiträge zur Entwicklung und Histologie der Knäueldrüsen in der Achselhöhle des Menschen. Diss. Rostock, 1902.

Löschke, H.: Ueber cyklische Vorgänge in den Drüsen des Achselhöhlenorgans und ihre Abhängigkeit vom Sexualcyclus des Weibes. Virchow's Arch. f. path. Anat. u. Physiol. Bd. 255, S. 283—294. 1925.

Möllendorf, W. von: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. II. 1, Schaffer, Das Epithelgewebe u. III. 1.

Pinkus, F.: Zur Kenntnis der menschlichen Schweißdrüsen. Dermatolog. Zeitschr., Bd. 43, S. 253—259. 1925.

Sakamoto, Unosuke: Ueber die apokrinen Schweißdrüsen und die Achselmilchdrüsen. Vortrag auf der 34. Versammlung der japanischen Anatomischen Gesellschaft. Tokio 2.—3. IV. 1926. Bd. IV. S. 335.

Schaffer, J.: Lehrbuch der Histologie und Histogenese. 3. Aufl., Berlin u. Wien 1933.

Schiefferdecker, P.: Die Hautdrüsen des Menschen und der Säugetiere. Ihre biologische und rassenanatomische Bedeutung sowie die des M. sexualis. Biolog. Centralblatt. Bd. 37. 1917.

—: Die Hautdrüsen des Menschen und der Säugetiere. Zoologica, Bd. 27, H. 72, 1922.

Seitz, L.: Ueber Hypersekretion der Schweiß- und Talgdrüsen in der Achselhöhle während des Wochenbettes, echte Milchdrüse vortäuschend. Verhandl. d. dtsch. Naturforschervereins Stuttgart. Referat in d. Münchener Med. Wochenschr. 1906. Nr. 42.

—: Ueber eine mit Schwellung einhergehende Hypersekretion d. Schweiß- und Achseldrüsen in der Achselhöhle während des Wochenbettes, echte Milchsekretion vortäuschend. Arch. f. Gynaekologie. Bd. 88, S. 94—131. 1906.

—: Ueber die sog. Achselhöhlenmilchdrüse und deren Genese. Ebenda. Bd. 98. 1908.

Steiner, K.: Ueber die Entwicklung der großen Schweißdrüsen beim Menschen. Zeitschr. f. d. ges. Anat., Abt. I: Zeitschr. f. Anat. u. Entw. Bd. 78, S. 83—97. 1926.

Talke, L.: Ueber die großen Drüsen der Achselhöhlenhaut des Menschen. Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 61, 1903.

Waelsch, L.: Ueber Veränderungen der Achselschweißdrüsen während der Gravidität. Arch. f. Dermatol. u. Syphilis. Bd. 114, S. 139—160. 1912.

Weber, M.: Die Säugetiere. Amsterdam 1928.

2. Kehlsack.

Avellis, G.: Die Ventrikelform beim Säugetierkehlkopf. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol. Bd. 18, 1906.

Bartels, P.: Ueber die Nebenräume der Kehlkopfhöhle. Beiträge zur vergleichenden und zur Rassenanatomie. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 8, 1905.

Bernstein, H.: Ueber das Stimmorgan der Primaten. Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. Bd. 38, S. 105—128.

Brandes, G.: Der Kehlsack und die Stimme des Orang-Utan. Naturforscher, Jhg. 3, S. 633—635.

Brösike, G.: Ueber einen Fall von medianem Ventriculus laryngis tertius, Arch. f. path. Anat. 98. Bd. 1884, p. 342.

Deniker et Boulart: Note sur les poches laryngiennes des singes anthropomorphes. Journal de l'anatomie et de la physiol. 1886 p. 51.

—: Les sacs laryngiens des singes anthropoides. Bull. Mus. Hist. Nat., Nr. 4, S. 4, 1896.

Ehlers, E.: Beiträge zur Kenntnis des Gorilla und Schimpanse. Abh. d. Königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. 28. Bd. vom Jahre 1881.

Fick, R.: Vergl. anatom. Untersuchungen an einem erwachsenen Orang. His' Archiv f. Anatomie u. Entwicklungsgesch. Leipzig 1895, S. 1—100.

—: Beobachtungen an einem zweiten erwachsenen Orang-Utang u. einem Schimpanse. Ebenda. S. 289 ff.

—: Beobachtungen am Orangkehlsack. Sitzungsberichte der Preußischen Akademie der Wissenschaften. 1928. XXIII.

Forbes, H. O.: A Handbook to the primates. London, 2 Bde. 1894.

Giacomini, C.: La plica semilunaris e le laringe nelle scimmie antropomorfe, Note suppletorie alla „Anatomia del Negro". Con tav. 2. XI. La plica semilunaris nel Gorilla, nel Chimpanze e nel Gibbone. XII. La laringe nel Gorilla e nel Gibbone; Torino 1897, 24 pp. Estr. Giorn. d. R. Accad. di med. di Torino 1897. Nr. 7—9.

—: La plica semilunaris et le larynx chez les singes anthropomorphes, Arch. ital. de biologie. T. 28, Fasc. 1, p. 98—119; Torino 1897.

Grabert, W.: Anthropolog. Untersuchungen an Herero- und Hottentottenkehlköpfen. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. Bd. XVI. 1914.

Gruber, W.: Ueber einen Kehlkopf des Menschen mit teilweise außerhalb desselben gelagerten Ventrilsäcken. Reichert u. du Bois-Reymond, Archiv f. Anatomie, Physiol. Jahrg. 1874. Leipzig. S. 606. Taf. XV. (Unicum Gorilla- u. Orangbildung).

—: Kehlkopf mit teilweise außerhalb desselben gelagertem Ventrikelsacke (2. Fall). Arch. f. path. Anat. 67. Bd. 1876. p. 361. Ferner in Beobachtungen aus der menschlichen und vergl. Anat. 1. Heft, p. 46, Berlin 1879. Arch. f. path. Anat. u. Physiol. 78. Bd. 1879 p. 106.

Hartmann: Die menschenähnlichen Affen. Leipzig 1883.

Hilton, J.: Description of the sacculus or pouch in the human larynx, Guys hospital Reports, Vol. 2 p. 520, London 1837.

Ledderhose, G.: Ueber einen Fall von rechtsseitiger Kehlsackbildung. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 22. Bd. 1885. p. 206.

Meyer, Ed.: Ueber die Luftsäcke der Affen und die Kehlkopfdivertikel beim Menschen. Arch. f. Laryngologie. Bd. XII, 1902.

Némai, J.: Das Stimmorgan der Primaten. Zeitschr. Anat. Entw.-Gesch. Bd. 81, S. 673—685. Enthält auch das Stimmorgan des Hylobates.

Otto, M.: Bemerkungen über die Kehlsäcke von Lemur varius u. Troglodytes niger. Ber. d. Naturforsch. Ges. Freiburg. 10. Bd. 1898. p. 33—86, 87—90.

Peter Camper: In Naturkundige Verhandelingen van Petrus Camper over den Orang-Outang. Amsterdam 1872. 4.° p. 38. f.

Rüdinger, N.: Beiträge zur Anatomie des Kehlkopfes. Monatsschr. f. Ohrenheilkunde. Jahrg. X. Berlin 1876. pag. 9. pag. 125. (Hier werden vergrößerte Kehlsäcke beim Menschen beschrieben.)

Sandifort, G.: Verhandlungen over de natuurlijke Geschiedenis der nederlandsche overzeesche bezittingen. Zoologie Leiden, 1839—1844 fol. p. 29.

Savage and Wyman: Observations on the external charakters and habits of the Troglodytes niger. Boston Journ. of natural history. 1843—44. Vol. IV. p. 382. (Hier wird d. Kehlsack eines weiblichen geschlechtsreifen Schimpanse behandelt.)

Sclavunos, G.: Ueber die Ventrikularsäcke des Kehlkopfes beim erwachsenen und neugeborenen Menschen sowie bei einigen Affen. Anat. Anz. Bd. 24, 1904. Nachtrag ebenda.

Vrolik: Recherches d'anatomie comparée sur le Chimpansé. Amsterdam. 1841. fol. pag. 44. f.

Weber, M.: Die Säugetiere. Amsterdam 1928.

Zuckermann, N.: Beobachtungen über den Ventriculus laryngis und die Zungenpapillen einiger „Melanesier".

3. Muskeln, Nerven und Gefäße.

Adolphi, H.: Das Verhalten des zweiten Brustnerven zum Plexus brachialis beim Menschen. 1898.

Baut Antoni, J.: Contributions à la morphologie des muscles périclaviculaires surnuméraires chez l'homme et les mammifères. (poln., franz. Ausz.) Rozprawy biologiczue z zakresu medycyny Weterynaryjuej, Lemberg, S. 315—343, 1923.

Bardeleben, K.: Muskel und Fascie. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 15. Bd., 1882.

Barnard, B., S.: Observations on the membral musculation of Simia satyrus and the myologie of man and the apes. Proccedings of the American Association for the advancement of science. 24. Meeting, 1875.

Bayer, L.: Beitrag zur vergl. Anat. d. Oberarmarterien. Morphol. Jahrbuch, Bd. 19, S. 1, 1893.

Beddard, F., E.: Contribution to the anatomy of the anthropoid apes. Transactions of the zool. Society of London, vol. XIII. 1895.

Bimmingham, A.: The homology and innervation of the Achselbogen and Pectoralis IV. Journal of Anat. and Phys. Vol. XXIII., 1889.

Bischoff, Th., v.: Beiträge zur Anatomie des Gorilla. Abh. d. Kgl. bayer. Akad. der Wissensch., II. Kl., 13, III. Abt. 1879.

—: Beiträge zur Anatomie des Hylobates leuciscus. Abh. d. Kgl. bayer. Akad. d. Wisschensch. XIII., III. Abt., 1880.

—: Ueber die Bedeutung des M. extensor indicis proprius und des Flexor pollicis longus der Hand des Menschen und des Affen. Sitz.-Ber. math. Phys. Cl. 1. Mai S. 485—496. 1880.

Bolk, L.: Die Segmentaldifferenzierung des menschlichen Rumpfes. Morphol. Jahrbuch. Band XXVI.

—:Beitrag zur Neurologie der unteren Extremität der Primaten. 1897.

—: Die Segmentaldifferenzierung des menschlichen Rumpfes und seiner Extremitäten. Morph. Jahrb. 25 u. 26, 1897.

—: Der Plexus cervicobrachialis der Primaten. Petrus Camper I.

Broca, P.: L'ordre des primates. Parallèle anatomique de l'homme et des singes. Bull. de la Soc. d'Anthropologie. I. IV. 1869.

Brühl, Schimpanse, Extremitätenmuskulatur. Wiener Med. Wochenschr. 1871. 21. Jahrgang.

Burbach, E.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Affen. Berichte d. Kgl. Anatomie zu Königsberg. 9. Bericht. 1838.

Burmeister, H.: Beiträge zur näheren Kenntnis der Gattung Tarsius. Berlin, G. Reiner. 1846.

Campen, van: Outleedkundig onderzoek van den Potto van Bosman. Verh. d. Kon. Acad. v. Wetensch. Afd. Natuurk. De. VII.

Champneys, F.: On the muscles and nerves of a chimpanzee and a Cynocephalus anubis. Journal of anat. and physiol. Vol. VI., Part., Part. I. 1872.

Chapman, H., C.: Observations upon the anatomy of Hylobates leuciscus and Chiromys madagascariensis. Proceed. of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1900.

—: On the structure of the Gorilla. Proceed. of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1878.

—: On the structure of the Chimpanzee. Proceed. ac. Sc. Philadelphia. 1879.

Chemin et Tribondau: Dissociation du plexus brachial du Gibbon. 1901.

Cludzinski, T.: Nouvelles observations sur le système musculaire du nègre. Revue de la Société d'Anthropologie de Paris. Tome II. I. III. 1873/74.

—: Contributions à l'étude des variations musculaires dans les races humaines. Revue de la Société d'anthropologie de Paris. Vol. V. 2. Série. 1882.

—: Observations sur les variations musculaires dans les races humaines. Mémoires de la Société d'Anthropologie. Vol. II., 3. S. 1898.

Church, W., S.: On the myology of the Orang-Utang (Simia Uwrio). The Natural History Review 1861/62.

Crookshank, F. G.: The Mongol in our Midst. London 1931 (Deutsche Ausgabe von Kurz in Vorbereitung).

Cuvier, P.: Recueil des planches de Myologie. Publié par Laurilard (Orang-Utang).

Deniker, J.: Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoides. Arch. de Zool. exp. et gén. 2. série, Tome III. 1885.

Duckworth, W., L., H.: Morphology and Anthropology. Cambridge, University Press. 1904.

Duvernoy, G., L.: Deuxième communication sur l'anatomie du Gorilla. Comptes rend. Acad. sc. Paris T. XXXVII. 1853.

—: Des caractères anatomiques des grandes singes pseudoanthropomorphes. Archives du Muséum d'histoire naturelle. T. III. Paris. 1855/56.

Eisler, P.: Das Gefäß- und periphere Nervensystem des Gorilla. Halle. 1890.

Fick: R.: Vergleichende anatomische Studien an einem erwachsenen Orang-Utan. Arch. f. Anat. u. Entwickl. 1895.

—: Beobachtungen an einem zweiten erwachsenen Orang-Utan. Archiv f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt. 1895.

—: Anatomische Untersuchungen an einigen der Teneriffaschimpansen, namentlich über die Gewichts- und Querschnittsverhältnisse der Muskeln. Sitz.-Ber. Phys. math. kl. Akad. Wissensch. Berlin. 1923.

—: Beobachtungen an den Muskeln einiger Schimpansen. Zeitschr. Anat. Entwgesch. Bd. 76, S. 117—141. 1925.

—: Maßverhältnisse an den oberen Gliedmaßen des Menschen und den Gliedmaßen der Menschenaffen. Sitz.—Ber. Preuß. Akad. Wiss. Phys. math. Kl., Bd. 30, S. 417—451. 1926.

Forbes, H., O.: A handbook to the primates. 2 Bde., London, 286 und 296 S., 1894.

Forster, A.: Das Muskelsystem eines männlichen Papuaneugeborenen. Abh. d. Kaiserl. Leop.—carol. Deutschen Akad. d. Naturforscher 82, Nr. 1. Halle. 1904.

—: Die Mm. contrahentes und interossei manus in der Säugetierreihe und beim Menschen. Arch. Anat. Physiol. Anat. Abt. H. 3/6 S. 101—378. 1916.

Fürbringer, M.: Ueber die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holoceplalen und ihre vergleichende Morphologie. Leipzig. 1897.

—: Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln. Jen. Zeitschr. f. Naturw. 34. Bd.

Göppert, E.: Die Beurteilung der Arterienvarietäten der oberen Gliedmaßen bei den Säugetieren und beim Menschen auf entwicklungsgeschichtl. u. vergl.-anatom. Grundlage. Ergebn. d. Anat. u. Entw., Bd. 14, S. 170—233, 1904, 1905.

Gößnitz, W., v: Beitrag zur Diaphragmafrage. In Semon Zoolog. Forschungsreisen IV. Ienaische Denkschriften VII.

Gratiolet et Alix: Recherches sur l'anatomie du Troglotytes Aubryi. Nouv. Arch. du Mus. d'hist. nat. Tome II. 1866.

Grönroos, Hj.: Die Mm. biceps brachii und latissimocondyloideus bei der Affengattung Hylobates. Abh. d. kgl. Preuß. Akad. der wissensch. Berlin. 1903.

Gruber, W.: Beobachtungen aus der menschl. und vergl. Anatomie.

—: Mém. de l'Académie des sciences de St. Péterbourg. Tome XVI.

Halbertsma, H., J.: Verslagen en Mededeelingen der Kon. Akad. van Wetenschapen. Afdeeling Natuurkunde, Deel IV. S. 238—246. 1856.

Hartmann, R.: Die menschenähnlichen Affen. Leipzig. 1883.

—: Die menschenähnlichen Affen und ihre Organisation im Vergleiche zur menschlichen. Leipzig. 1883.

Haughton: On the muscular anatomy of Macacus. Procc. of the Zoolog. Society. London. Vol. IX. 1867.

Hepburn, D.: The comparation anatomy of the muscles and nerves of the superior and inferior extremities of the anthropoid apes. Journ. of anat. and physiol. Vol. XXIX. 1892.

Herpin, A.: Note sur l'aponévrose du grand dorsal. Bibliogr. anatom., T. 13, Fasc. 1, 1904.

Herringham, W., P.: The minute anatomy of brachial Plexus. Proc. R. soc. Lond. Vol. XLI.

Höfer, W.: Vergleichende anatomische Studien über die Nerven des Armes und der Hand bei den Affen und den Menschen. Arbeiten aus dem anatomischen Institut, München. 7. Reihe, 3. Heft. 1892.

Holl, M.: Beobachtungen über die Anastomosen des N. hypoglossus. Zeitschr. f. Anat. und Entw., Bd. II. 1876.

Humphry: On some points in the anatomy of the chimpanzee. Journal of Anat. and Physiol., Vol. I. 1867.

Kajava, Y.: Die kurzen Muskeln und die langen Beugemuskeln der Säugetierhand. 4. Chiroptera. Anhang: Ein Vergleich der Handmuskulatur der Chiropteren mit der der Insektivoren u. d. Galeopithecus. Ann. Acad. Sci. Ser. A. Bd. 14, Nr. 2. 1921.

Keith, A.: Anatomical notes on Malay Apes. Journ. of the Straits Branch of the Royal Asiatic Society, Singapore. 1891.

—: An Introduction to the Study of Anthropoid Apes. Natur. Sciences, Vol. IX., Lond. 1896.

—: On the Chimpanzees and their Relationship to the Gorilla. Proc. Zool. Soc., 1899.

Knott, J., F.: Muscular anomalies. Journ. of Anat. and Phys., Vol. 15.

Kohlbrugge, J., H., F.: Versuch einer Anatomie des Genus Hylobates. I. Teil. Ergebn. einer Reise in Ost. Ind., herausgegeben von M. Weber, 1. Bd., Leiden. 1891—1893.

—: Muskeln und periphere Nerven der Primaten, mit Berücksichtigung ihrer Anomalien. Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschapen te Amsterdam, II. Sectie, Deel V, Nr. 6. 1897.

Köhler, W.: Forschungen an Menschenaffen. Zeitschr. Ethnol. Jahrg. 52/53, S. 461—465. 1921.

Kurz, E.: Muskeln und Nerven der Hals- und Brustschultergegend von Macacus rhesus. Arch. f. Anat. und Physiol. 1918.

Le Double, A. F.: Les anomalies du grand dorsal. Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris, Série IV, Tome IV. 1893.

—: Traité des variations du système musculaire de l'homme. T. I, Paris. 1897.

Leche, W.: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches. 6. Bd. Säugetiere. Leipzig. 1874—1900.

Loth, E.: Beiträge zur Anthropologie der Negerweichteile (Muskelsystem). Stuttgart. 1912.

—: O antithesách ve fylogenii svalů trupu. Varšavě. (s 9 obrazky v tectu). 1932.

Macalister, A.: Notes on muscular anomalies in Human anatomy. Proceedings of the Royal Irish Academy, Vol. IX., 1864—66.

—: On some points on the Myology of the Chimpanzee. Annal. of Nat. Hist. vol. VII., 1871.

—: On some points of the Chimpanzee and others of the primates. Annale and Magaz. of natural history. Tom. VII, p. 341., 1871.

—: The muscular anatomy of the Gorilla. Proc. of the Royal Irish Academy Sc., Serie 2, Vol. I. Dublin, p. 501., 1873.

Manners-Smith, T.: The limb arteries of primates. Journ. Anat. and Physiol., Vol. 44, p. 271. 1910. Vol. 45, 1911.

Meckel, J., F.: System der vergleichenden Anatomie. Halle. Teil III. 1821—33.

Michaelis: Zur vergleichenden Myologie des Cynocephalus babuin, Simia satyrus, Troglodytes niger. Archiv für Anat. 1903.

Mysberg, W., A.: Die Homologie der Brust- und Bauchmuskeln der Primaten. Anat. Anz. Bd. 50, S. 121., 1917.

Mollison, T'h.': Die Körperproportionen der Primaten. Leipzig. 1910.

Murie, J.: On the anatomy of the Lemuroidea. Transactions of the Zoological Society, Vol. VII, Part. I., 1872.

Pagenstecher: Ein Vergleich der Muskulatur des Gorilla mit der des Menschen. Der Zoolog. Garten, Jahrg. 8., 1867.

Pangger, J.: Beitrag zur Kenntnis der Halsmuskulatur bei Primaten. Zeitschr. Morph. u. Anthrop. Bd. 23, S. 185—226., 1923.

Pira, A.: Beiträge zur Anatomie des Gorilla. Vergleichende anatomische Studien. Morphol. Jahrb. 47. Bd., 1913.

—: Beiträge zur Anatomie des Gorilla. Das Extremitätenmuskelsystem. Morphol. Jahrb. 49, Bd., 1914.

Polak, Cl.: Die Anatomie des Genus Colobus. Verhandelingen der Koninklijke Acad. van Westenschapen te Amsterdam. Deel XIV. Nr. 2., 1908.

Pozzi, S.: De la valeur des anomalies musculaires au point de vue d'anthropologie zoologique. Association française pour l'avancement des sciences. Comptes rendus de la 3me session. Lille 1874, Paris 1875.

Primrose, A.: The anatomy of the Orang-Utang. Transactions of the Canad. Inst., Vol. VI. University of Toronto Studies. Anatomical series. 1900.

Ranke, K.: Muskelvariationen des Plexus ichiadicus der Primaten.

Retterer, Ed., und Neuville, H.: L'organisation du Chimpanzé comparée à celle de l'homme. C.-K. Soc. Biol. Bd. 88, S. 478—480., 1923.

Riegele, L.: Ueber die Innervation der Hals- und Brustorgane bei einigen Affen. Zeitschr. Anat. Entwgesch. Bd. 80. S. 777—858., 1926.

Rojecki, F.: Sur la circulation artérielle chez le Macacus sinicus, comparé à celle des singes anthropomorphes et de l'homme. Journ. de l'anat. et de la physiol., Année 25, p. 341—386, p. 513—561, 1889.

Kózycki, St.: The morphology of the muscular system of the Chimpanzee. (poln. mit engl. Ausz.) Zoszau, S. 86, 1922.

Ruge, G.: Der breite Rückenmuskel der Primaten. Zeitschr. angew. Anat. Bd. 2, S. 233—284., 1918.

—: Ursprung des breiten Rückenmuskels bei Halbaffen und beim Menschen. Morph. Jahrbuch. Bd. 51, S. S. 141, 1920.

—: Morpholog. Jahrb. 9. Bd. (Arterienvar. d. Armes). 1883.

Sandifort, G.: Outleedkundige Beschrijving van een volwassen Orang-Outan. Verh. Natuurl. Gesch. d. Ned. overz. Bezitt. Leiden. 1840.

Schmidt, R.: Nervensystem von Troclodytes niger. Anatom. Anzeiger Bd. XXXIV. S. 286.

Schück, Ad., C.: Beiträge zur Myologie der Privaten. I. Der M. latissimus dorsi und der M. latissimo-tricipitalis. Morph. Jb. 45, Heft 2, Bd. 47, S. 355—418. 1913.

Sergi, S.: Studi sul midollo spinale dello Chimpanze. Sulla topografia vertebro-midollare. 2. La sostanza rigia e la sostanza bianca del midollo spinale. Riv. Antrop. Bd. 24, S. 301—387., 1920/21.

— : Sulla topografia vertebra midollare nello chimpanze. Rc. R. Accad. Naz. Linzei, Bd. 29/30, Sekt. 5. 1921.

Sherrington, Ch.: Experiments in examination of the peripheral distribution of the fibris of the posterior roots of some spinal nerves. Part. II. Phil. Transact. of the Royal Soc. London, Vol. 190., 1898.

Sommer: Das Muskelsystem des Gorilla. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaften, 42., 1906.

Sperino, G.: Anatomia del Chimpanzé. Torino, 1897—98.

Sullivan, W., E.: The musculature of the superieur extremity of the Orangoutan. Anat. Rec. Bd. 32, S. 243., 1926.

Sutton, J., B.: On some points in the anatomy of the Chimpanzee. Journ. of Anat. and Phys., Vol. XVIII. 1883—84.

Symington, J.: Observations of the myology of the Gorilla and Chimpanzee. Rep. of the 59. Meeting of the Brit. Assoc. for the advance of the Sc. London. 1889—90.

Testut, Dissection d'une jeune négresse d'origine sénégalienne. Gazette médicale de l'Algérie. 1884.

— : Observations d'anomalies musculaires recueillies sur un nègre de l'île Bourbon. Bourbon. Boudeux Impr. nouvelle A. Bellier. 1884.

— : Les anomalies musculaires chez l'homme expliquées par l'anatomie comparée, leur importance en anthropologie. Paris 1884.

— : Dissection d'un Boschiman. Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle, Vol. VI., Paris. 1884.

Theile, F., W.: Das Arteriensystem von Simia inuus. Müller's Archiv. 1852, S. 419.

Tobler, L.: Der Achselbogen des Menschen, ein Rudiment des Panniculus carnosus der Mammalier. Morph. Jahrb. Bd. 30, S. 453—507., 1902.

Todd: The hinder end of Brachial plexus in Man and Mammals. Anat. Anzeiger. Bd. XLII. Nr. 6. S. 129—144.

Tyrrel Brooks: The brachial Plexus of the Macaque monkey and its analogy with that of man. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. XVII., 1883.

Tyson, E.: Orang-outang (Chimpanse) sive homo sylvestris or the anatomy of a pygmie compared with that of a Monkey, an ape and a man. London. 1699.

Utzschneider: Die Lendennerven der Affen und des Menschen. Münchener Medizin. 7. Reihe. München 1892.

Virchow, H.: Ueber die Rückenmuskeln eines Schimpanse. Arch. f. Anat. Heft 3 und 4. 1909.

— : Die Rückenmuskeln des Schimpanse. Arch. Anat. Physiol. Anat. Abt. S. 319—350. 1915.

Vrolik, W.: Recherches d'anatomie comparée sur le Chimpanze. 1841. Amsterdam.

— : Quadrumana. Cyclopaedia of anatomy and physiology. Vol. IV., p. 194.

Westling, Ch.: Beiträge zur Kenntnis des peripheren Nervensystems. Bihang till Svenska Vetenskaps. Acad. Handlingar. (Orang-Utan) Bd. IX. Stockholm, 1884.

Wilder, B., G.: Contributions to the comparative myology of the Chimpanzee. Boston, Journ. of Nat. History. Vol. VII. 1859—63.

Wyman, Proc. Boston Society of nat. history. Vol. V. Nov. 21 (Schimpanse).

Zuckerkandl, R.: Anatomische Hefte. 4. Bd., 1894.

— : Anatomische Hefte, 5. Bd., 1895. (Arterien).

Lebenslauf.

Am 30. Juli 1906 wurde ich, Bernhard Kuhlmann, als Sohn des Facharztes Dr. Wilhelm Kuhlmann und seiner Ehefrau Wilhelmine geb. Wilbrand, zu Münster/Westfalen geboren. Nach 4jährigem Besuch der Volksschule ebendort besuchte ich das humanistische Gymnasium Paulinum, das ich 1927 mit dem Zeugnis der Reife verließ, um mich dem medizinischen Studium zuzuwenden. Ich war in den beiden ersten Halbjahren in München eingeschrieben und bestand am Ende des Sommer-Halbjahres 1929 in Kiel die medizinische Vorprüfung. Nach dem Besuch der Universitäten Münster, Wien und Königsberg legte ich im Winter-Halbjahr 1932/33 in Königsberg die medizinische Staatsprüfung ab. Meine Medizinalpraktikantenzeit verbrachte ich in Münster auf der inneren Abteilung des Franziskus-Hospitals und auf der chirurgischen Abteilung der Raphaelsklinik. Im April 1934 wandte ich mich dem Spezialstudium der Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten zu und bin seitdem Assistenzarzt der spezialärztlichen Abteilung der Raphaelsklinik. Vom April 1934 bis März 1935 bearbeitete ich gleichzeitig im anatomischen Institut der Universität Münster die Anatomie der Achselhöhle des Schimpanse und danke an dieser Stelle nochmals Herrn Professor Kurz für die liebenswürdige Ueberlassung des wertvollen Materiales und die mir vielfach gewährte Unterstützung während der Arbeit.